



**BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG**

Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015

Titel der Unterlage:

**RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS DER SCHACHTANLAGE ASSE II -
KONZEPTPLANUNG FÜR DIE RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE VON DER 725- UND
750-M-SOHL
ARBEITSPAKET 01: TEILBERICHT ZU DEN PLANUNGSGRUNDLAGEN**

Ersteller:

Arge KR

Stempelfeld:

bergrechtlich verantwortliche Person:	atomrechtlich verantwortliche Person:	Projektleitung:	Freigabe zur Anwendung:
---------------------------------------	---------------------------------------	-----------------	-------------------------

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.



Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015

Titel der Unterlage:
RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE AUS DER SCHACHTANLAGE ASSE II -
KONZEPTPLANUNG FÜR DIE RÜCKHOLUNG DER RADIOAKTIVEN ABFÄLLE VON DER 725- UND
750-M-SOHL
ARBEITSPAKET 01: TEILBERICHT ZU DEN PLANUNGSGRUNDLAGEN

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
Kategorie S = substantielle Änderung
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 								
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 1 von 145	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		B2384054	Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			

Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle

Arbeitspaket 01: Teilbericht zu den Planungsgrundlagen

Auftragnehmer

Arbeitsgemeinschaft „Konzeptplanung Rückholung“ („Arge KR“)

bestehend aus

**E.ON Anlagenservice GmbH,
Deilmann-Haniel GmbH,
ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH,
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH.**

Gelsenkirchen, 18.12.2015

 				<p align="center">Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</p>				
 								
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 2 von 145	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		B2384054	Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			





Impressum:

Auftraggeber: Bundesamt für Strahlenschutz
Willy-Brandt-Str. 5
38226 Salzgitter
Telefon: 030 18333-0
Telefax: 030 18333-1885
E-Mail: epost@bfs.de
Internet: www.bfs.de

Ersteller:

Arge KR, c/o E.ON Anlagenservice GmbH
Internet: www.eon-anlagenservice.com

Der Bericht wurde im Auftrag des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) erstellt. Das BfS behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung des BfS zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 3 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		Stand: 18.12.2015

Revisionsblatt

Rev.	Rev.-Stand Datum	revidierte Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Revision
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 4 von 145		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00				

KURZFASSUNG

Autor(en):

Titel: Arbeitspaket 01: Teilbericht zu den Planungsgrundlagen

Stand: 18.12.2015

Die den Planungsgrundlagen für die Konzeptplanung zu Grunde liegende Literatur umfasst im Wesentlichen Berichte zu Untersuchungen und Studien, die im Auftrag des BfS vorlaufend für die Rückholung der Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle aus der Schachtanlage Asse II durchgeführt und erarbeitet wurden. In diesen Berichten sind relevante Daten und Randbedingungen der Schachtanlage Asse II erfasst und die grundsätzliche Machbarkeit einer Rückholung der Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle aufgezeigt.

Entsprechend dem abgestimmten Bearbeitungskonzept waren im ersten Bearbeitungsschritt der Konzeptplanung (Arbeitspaket 01) die Literatur zu sichten und die bei der Konzeptplanung zu berücksichtigenden Planungsgrundlagen zusammenzustellen. Im vorliegenden Teilbericht sind die aus der Literatur entnommenen Daten, Fakten und sonstigen Planungsgrundlagen themenbezogen aufgeführt, so dass sich eine zusammenfassende Übersicht als Planungsgrundlage für die weitere Konzeptplanung ergibt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 5 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		Stand: 18.12.2015

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	4
INHALTSVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	8
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	10
EINHEITENVERZEICHNIS.....	13
SI-PRÄFIXE.....	14
PRÄFIXE	14
1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG	15
2 STRUKTUR DES BERICHTES ZUM ARBEITSPAKET 01	17
3 PLANUNGSGRUNDLAGEN	18
3.1 GESETZLICHE GRUNDLAGEN/REGELWERKE.....	18
3.1.1 Atomrecht.....	19
3.1.2 Bergrecht	25
3.2 GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE	29
3.2.1 Ist-Zustand	29
3.2.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	39
3.2.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	39
3.3 GEBIRGSMECHANIK.....	40
3.3.1 Ist-Zustand	40
3.3.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	45
3.3.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	45
3.4 GRUBENGEBÄUDE	47
3.4.1 Ist-Zustand	47
3.4.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	50
3.4.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	50
3.5 BETRIEB DER SCHACHTANLAGE ASSE II.....	52
3.5.1 Ist-Zustand	52
3.5.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	59
3.5.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	60
3.6 EINLAGERUNGSKAMMERN	62
3.6.1 Ist-Zustand	62
3.6.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	96
3.6.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	97
3.7 RÜCKHOLTECHNIK.....	98
3.7.1 Ist-Zustand	98

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 6 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

3.7.2	Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	99
3.7.3	Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	99
3.8	NOTFALLPLANUNG.....	101
3.8.1	Ist-Zustand	101
3.8.2	Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	104
3.8.3	Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	104
3.9	STÖRFÄLLE	107
3.9.1	Ist-Zustand	107
3.9.2	Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung	109
3.9.3	Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen.....	110

4	SCHNITTSTELLEN UND ABGRENZUNG DER PLANUNG	111
	LITERATURVERZEICHNIS.....	112
	GLOSSAR.....	119
	ANHANG 1	125
	ANHANG 2	135
	ANHANG 3.....	136
	ANHANG 4.....	138
	ANHANG 5.....	144

Gesamtseitenzahl: 145

Stichworte: Schachtanlage
 Asse II
 Konzeptplanung
 Rückholung
 Radioaktive Abfälle

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						B2384054	Seite: 7 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Zuständigkeiten für den Offenhaltungsbetrieb, die Rückholung radioaktiver Abfälle und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II (NMU, 2015).....	18
Abbildung 2: Regelwerkspyramide (Deutsches Atomforum e.V., 2013).....	20
Abbildung 3: Schematische Darstellung der Baufelder (ASSE, 2015a).....	47
Abbildung 4: Angenommener Standort des neuen Bergungsschachtes „Asse 5“ (BfS, 2015a).....	51
Abbildung 5: Übersicht der Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes der Schachtanlage Asse II (BfS, 2010a).....	53
Abbildung 6: Zwischenspeicherbecken 490-m-Sohle (BfS, 2013b).....	57
Abbildung 7: Baustoffanlage I auf der 700-m-Sohle (HMGU, 2008).....	58
Abbildung 8: Schachtscheibe Asse 2 oberhalb 490-m-Sohle (ASSE, 2015a).....	59
Abbildung 9: Sohlenriss ELK 10/750 (ASSE, 2015a).....	68
Abbildung 10: Prinzipskizze Einlagerung ELK 10/750 (DMT, 2014b).....	69
Abbildung 11: Sohlenriss ELK 8/750 (ASSE, 2015a).....	70
Abbildung 12: Prinzipskizze Einlagerung 8/750 (DMT, 2014b).....	71
Abbildung 13: Sohlenriss ELK 4/750 (ASSE, 2015a).....	72
Abbildung 14: Prinzipskizze Einlagerung ELK 4/750 (DMT, 2014b).....	73
Abbildung 15: Sohlenriss ELK 5/750 (ASSE, 2015a).....	74
Abbildung 16: Prinzipskizze Einlagerung ELK 5/750 (DMT, 2014b).....	75
Abbildung 17: Schematische Darstellung ELK 5/750 (DMT, 2014b).....	76
Abbildung 18: Sohlenriss ELK 6/750 (ASSE, 2015a).....	77
Abbildung 19: Prinzipskizze Einlagerung ELK 6/750 (DMT, 2014b).....	78
Abbildung 20: Sohlenriss ELK 7/750 (ASSE, 2015a).....	79
Abbildung 21: Prinzipskizze Einlagerung ELK 7/750 (DMT, 2014b).....	80
Abbildung 22: Schematische Darstellung ELK 7/750. Dargestellt ist der obere Bereich der ELK, hier wurden die VBA (grau) und die nVBA (gelb) liegend eingelagert (DMT, 2014b).....	81
Abbildung 23: Sohlenriss ELK 11/750 (ASSE, 2015a).....	82
Abbildung 24: Prinzipskizze Einlagerung 11/750 (DMT, 2014b).....	83
Abbildung 25: Schematische Darstellung ELK 11/750 (DMT, 2014b).....	84
Abbildung 26: Sohlenriss ELK 12/750 (ASSE, 2015a).....	85
Abbildung 27: Prinzipskizze Einlagerung 12/750 (DMT, 2014b).....	86
Abbildung 28: Sohlenriss ELK 2/750 (ASSE, 2015a).....	87
Abbildung 29: Prinzipskizze Einlagerung 2/750 (DMT, 2014b).....	88
Abbildung 30: Sohlenriss ELK 1/750 (ASSE, 2015a).....	89
Abbildung 31: Prinzipskizze Einlagerung ELK 1/750 (DMT, 2014b).....	90
Abbildung 32: Sohlenriss ELK 2/750 (Na2) (ASSE, 2015a).....	91

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						B2384054	Seite: 8 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

Abbildung 33: Prinzipskizze Einlagerung ELK 2/750 (Na2) (DMT, 2014b).....	92
Abbildung 34: geologischer Sohlenriss ELK 7/725 (Na2) (ASSE, 2015a).....	93
Abbildung 35: Prinzipskizze Einlagerung ELK 7/725 (Na2) (DMT, 2014b).....	94
Abbildung 36: Strukturierung der Notfallplanungen, Komponenten und Maßnahmenpakete (BfS, 2010b) .	102
Abbildung 37: Strukturierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von der zeitlichen Umsetzbarkeit (BfS, 2015c)	103

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Gliederung des Salinares im Bereich der Salzstruktur Asse (ERCOSPLAN, 2009a)	30
Tabelle 2: Daten der Einlagerungskammern (Ausdehnung, Einlagerungsdaten, Gebindeart) (ASSE, 2009b) und (DMT, 2009).....	63
Tabelle 3: Radiologisches Inventar insgesamt sowie für ausgewählte Nuklide (TÜV SÜD, 2013) und Informationen zum Kernbrennstoff in den ELK (DMT, 2014b).....	64
Tabelle 4: Kammerinformation ELK 10/750 (ASSE, 2009b).....	69
Tabelle 5: Kammerinformation ELK 8/750 (ASSE, 2009b).....	71
Tabelle 6: Kammerinformation ELK 4/750 (ASSE, 2009b).....	73
Tabelle 7: Kammerinformation ELK 5/750 (ASSE, 2009b).....	75
Tabelle 8: Kammerinformation ELK 6/750 (ASSE, 2009b).....	78
Tabelle 9: Kammerinformation ELK 7/750 (ASSE, 2009b).....	80
Tabelle 10: Kammerinformation ELK 11/750 (ASSE, 2009b).....	83
Tabelle 11: Kammerinformation ELK 12/750 (ASSE, 2009b).....	86
Tabelle 12: Kammerinformation ELK 2/750 (ASSE, 2009b).....	88
Tabelle 13: Kammerinformation ELK 1/750 (ASSE, 2009b).....	90
Tabelle 14: Kammerinformation ELK 2/750 (Na2) (ASSE, 2009b).....	92
Tabelle 15: Kammerinformation ELK 7/725 (Na2) (ASSE, 2009b).....	94
Tabelle 16: Kammerspezifisches Aktivitätsinventar in Bq zum Stichtag 01.01.2030 gemäß Datenbank Assekat Version 9.2 (Stand: 02.02.2010).....	97
Tabelle 17: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Erste Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1967)).....	138
Tabelle 18: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite und Dritte Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1967) (Bergamt Wolfenbüttel, 1969)).....	138
Tabelle 19: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Vierte Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1970)).....	139

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 9 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015			

Tabelle 20: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (1. Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1971)) 140

Tabelle 21: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1975)) 141

Tabelle 22: Zusammenstellung der Anforderungen an die Verpackungen für Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1975), (GSF, 1975)) 142

Tabelle 23: Zusammenstellung der Anforderungen an die Dosisleistung der Abfallgebinde zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1975), (GSF, 1975)) 143


 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 10 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS


ABBergV	Allgemeine Bundesbergverordnung
ABVO	Allgemeine Bergverordnung für Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen
AFL	Anlage zur Förderung von Lösungen
AP	Arbeitspaket
Arge KR	Arbeitsgemeinschaft „Konzeptplanung Rückholung“
Asse-GmbH	Asse-GmbH – Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachtanlage Asse II
ASSEKAT	Datenbank für das eingelagerte radioaktive Abfallinventar
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
AusfBest-GesBergV	Ausführungsbestimmungen zur Gesundheitsschutz-Bergverordnung
AÜL	Auslegungsüberschreitender Lösungszutritt
AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift
BAK	Baustoffanlage für kontaminierte Lösungen
BBergG	Bundesberggesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BVOASi	Bergverordnung über den arbeitssicherheitlichen und betriebsärztlichen Dienst
BVOS	Bergverordnung über Schacht- und Schrägförderanlagen
BVOT	Bergverordnung über Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen
BvP	Bergrechtlich verantwortliche Personen
DIN	Norm des Deutschen Institut für Normung

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 11 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

DL	Dosisleistung
EinwirkungsBergV	Einwirkungsbereichs-Bergverordnung
EIBergV	Bergverordnung für elektrische Anlagen
ELK	Einlagerungskammer(n)
ESK	Entsorgungskommission
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
GesBergV	Gesundheitsschutz-Bergverordnung
GMBI.	Gemeinsames Ministerialblatt
hAS	Höhe der Ausgleichsschicht auf der Sohle
hK	mittlere Kammerhöhe
hK1	mittlere Kammerhöhe im zentralen Bereich
hK2	mittlere Kammerhöhe im nordöstlichen Bereich
hS	Höhe der eingebrachten Salzschicht
h2	freie Höhe nach Einlagerung
h3	Stapelhöhe der Gebinde
h4	Abschätzung der Höhe der Ausgleichsschicht
i. d. R.	in der Regel
i. e. S.	im engeren Sinne
IfG	Institut für Gebirgsmechanik GmbH
KC V	Konrad-Container Typ V
KlimaBergV	Bergverordnung zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KTA	Regeln des kerntechnischen Ausschusses
LAW	low active waste (schwachradioaktiver Abfall)
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
Leitfaden Fzg	Gleislos- Leitfaden für den Einsatz von gleislosen Fahrzeugen im Untertagebergbau
Ma	Millionen Jahre (Mega anni)

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 12 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Marksch BergV	Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtungen der Oberfläche
MAW	middle active waste (mittel radioaktiver Abfall)
Nds. MBI.	Niedersächsisches Ministerialblatt
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
NO	Himmelsrichtung Nordost
nVBA	Gebinde, die nicht zu dem Gebindetyp „Verlorene Betonabschirmungen“ gehören
ODL	Ortsdosisleistung
OSO	Himmelsrichtung Ostsüdost
PHB	Prüfhandbuch
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RSK	Reaktorsicherheitskommission
Seismik BergV	Bergverordnung über seismische Arbeiten im Lande Niedersachsen
SSK	Strahlenschutzkommission
StrISchV	Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung)
SW	Himmelsrichtung Südwest
TAS	Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen
Unterlagen BergV	Bergverordnung über vermessungstechnische und sicherheitliche Unterlagen
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP-V Bergbau	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben
VBA	Verlorene Betonabschirmung
WNW	Himmelsrichtung Westnordwest

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 13 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

EINHEITENVERZEICHNIS

Einheitenzeichen	Einheit
a	Jahr
Bq	Becquerel
Ci	Curie
d	Tag
g	Gramm
h	Stunde
K	Kelvin
kg	Kilogramm
l	Liter
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Ma	Millionen Jahre
Masse-%	Massenprozentanteil
min	Minute
Pa	Pascal
‰	Promille
%	Prozent
R	Röntgen
rem	Rem
s	Sekunde
Stck	Stück
Sv	Sievert
t	Tonne

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 14 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015

SI-PRÄFIXE

Symbol	Name	Wert
M	Mega	10 ⁶
k	Kilo	10 ³
d	Dezi	10 ⁻¹
c	Zenti	10 ⁻²
m	Milli	10 ⁻³
μ	Mikro	10 ⁻⁶

PRÄFIXE

Symbol	Name	Wert
Mio.	Million	10 ⁶

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 15 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

1 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

Vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) wurde die Arbeitsgemeinschaft Konzeptplanung Rückholung (Arge KR) - bestehend aus den Firmen E.ON Anlagenservice GmbH, Deilmann-Haniel GmbH, ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH sowie TÜV Rheinland Industrie Service GmbH - mit der Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle der Schachtanlage Asse II beauftragt.

Die Rückholung der radioaktiven Abfälle umfasst gemäß Leistungsbeschreibung vom 19.11.2014 inhaltlich folgende Zielsetzungen:

- Die Rückholung der Abfallgebände und Abfälle aus den 12 Einlagerungskammern (ELK) auf der 725- und 750-m-Sohle,
- die Sicherung, Stabilisierung und Verfüllung geräumter Bereiche der Einlagerungskammern,
- keine Erhöhung des Risikos eines Lösungszutrittes sowie dessen radiologische Konsequenzen (keine Verschlechterung des Sicherheitsniveaus) durch die erforderlichen bergbaulichen Maßnahmen,
- die Durchführung notwendiger Messungen an den geborgenen Abfällen zur radiologischen Charakterisierung für den innerbetrieblichen Transport zum Pufferlager,
- die Freimessung potentiell freimessbarer Stoffe, die bei der Auffahrung oder der Bergung anfallen,
- die außen kontaminationsfreie Verpackung der geborgenen Abfälle für den betrieblichen Transport,
- den Transport der verpackten Abfälle im Grubengebäude bis zum Schacht,
- die Übergabe der verpackten Abfälle auf den Förderkorb der Schachtförderanlage (unter Tage),
- das Herausnehmen der verpackten Abfälle aus dem Förderkorb über Tage und das Abstellen der Transportverpackungen in der Schachthalle an einem Übergabepunkt (zum weiteren Transport in ein Pufferlager).

Die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle soll über den bis 2028 abzuteufenden Schacht Asse 5 erfolgen. Unter Berücksichtigung des daran anschließenden Zeitraumes von etwa zwei Jahren für die Auffahrung schachtnaher Grubenhohlräume und der Einrichtung der erforderlichen untertägigen Infrastruktur wird im Folgenden als Bezugszeitpunkt, insbesondere für radiologische Daten, der 01.01.2030 berücksichtigt.

Gemäß Bearbeitungskonzept sind im ersten Bearbeitungsschritt der Konzeptplanung (Arbeitspaket 01) die entsprechende Literatur zu sichten und die bei der Konzeptplanung zu berücksichtigenden Planungsgrundlagen zusammenzustellen. Die der Konzeptplanung zu Grunde liegende Literatur umfasst im Wesentlichen Berichte zu Untersuchungen und Studien, die im Auftrag des BfS vorlaufend für die Rückholung der Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle der Schachtanlage Asse II durchgeführt und erarbeitet wurden. In diesen Berichten sind relevante

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 16 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015			

Daten und Randbedingungen der Schachtanlage Asse II erfasst und die grundsätzliche Machbarkeit einer Rückholung der Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle aufgezeigt.

Der vorliegende Bericht zum Arbeitspaket 01 (AP 01) fasst die bereits bekannten Planungsgrundlagen und die auf den Zeitpunkt der Rückholung (~2030) extrapolierten sowie abgeleiteten und zusätzlichen Planungsrandbedingungen systematisch zusammen.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 17 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

2 STRUKTUR DES BERICHTES ZUM ARBEITSPAKET 01

Zur Erstellung des Zwischenberichtes zu den Planungsgrundlagen wurde die vom BfS zur Verfügung gestellte Literatur gesichtet und fachthemenbezogen analysiert. An einigen Stellen wurde auf weitere einschlägige Fachliteratur, Genehmigungen und Betriebspläne zurückgegriffen. Die verwendeten Quellen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt.

Der vorliegende Bericht gliedert sich in die Hauptabschnitte „Planungsgrundlagen“ und „Schnittstellen und Abgrenzung der Planung“.

Im Hauptabschnitt „Planungsgrundlagen“ werden zunächst die wesentlichen gesetzlichen Grundlagen und Regelwerke des Atomrechts und des Bergrechts einschließlich der zu berücksichtigenden Anforderungen des konventionellen Regelwerkes für Arbeitssicherheit, Unfallschutz sowie Brand- und Explosionsschutz dargestellt.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Planungsgrundlagen thematisch in den Schwerpunkten

- Geologie/Hydrogeologie,
- Gebirgsmechanik,
- Grubengebäude,
- Betrieb der Schachtanlage Asse II,
- Einlagerungskammern,
- Rückholtechnik,
- Notfallvorsorge und
- Störfälle

gegliedert. Zu jedem dieser Themengebiete sind die für die Erarbeitung der Konzeptplanung bereits bekannten und die auf den Zeitpunkt der Rückholung (~2030) extrapolierten sowie abgeleiteten und zusätzlichen Planungsgrundlagen dargestellt.

Grundlegende Fakten aus der bekannten Literatur sind für jedes Themengebiet im Abschnitt „Ist-Zustand“ zusammengefasst.

Auf Grundlage einer Extrapolation der aus der Literatur entnommenen Daten auf die Situation zur Zeit der Rückholung wurden Randbedingungen und Planungsgrundlagen entwickelt und im Kapitel „Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung (~2030)“ dargelegt.

Darüber hinaus wurden aus Sicht der Arge KR zu übertragende Randbedingungen aus der vorhandenen Literatur sowie aus der Literatur als nicht ausreichend belastbar erkannte oder unbekannt, aber für die Planung relevante Randbedingungen im Kapitel „Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen“ zusammengefasst.

Es wurden die vom Auftraggeber zu Beginn der Arbeiten zum Arbeitspaket 01 zur Verfügung gestellte Literatur sowie die Ergebnisse der Fachgespräche mit dem Auftraggeber und die in diesem Rahmen nachgereichten Unterlagen zu Grunde gelegt.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 18 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

3 PLANUNGSGRUNDLAGEN

3.1 GESETZLICHE GRUNDLAGEN/REGELWERKE

Am 04.09.2008 haben das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie das Niedersächsische Ministerium für Umwelt und Klimaschutz den Beschluss gefasst, die ehemals als Forschungsbergwerk betriebene Schachtanlage Asse II verfahrensrechtlich wie ein Endlager zu behandeln. Im Rahmen des Bundeskabinettsbeschlusses vom 05.11.2008 erfolgte die Übernahme der Anlage zum 01.01.2009 durch das BfS. Seitdem führt das BfS die Schachtanlage Asse II unter Atom- und Bergrecht.

Hierbei nimmt zum Zeitpunkt der Berichterstellung das BfS die Funktion des Antragstellers und Betreibers nach Atomrecht und der Präsident des BfS die des Unternehmers nach Bergrecht wahr. Die Überwachung aller strahlenschutz- und atomrechtlichen Anforderungen wird durch das BfS, als selbstständige wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde in der Funktion als Endlagerüberwachung sichergestellt. Das BfS unterliegt bei seinen Tätigkeiten der Fach- und Rechtsaufsicht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Die Darstellung in Abbildung 1 fasst die Zuständigkeiten für den Offenhaltungsbetrieb, die Rückholung radioaktiver Abfälle und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II zusammen.

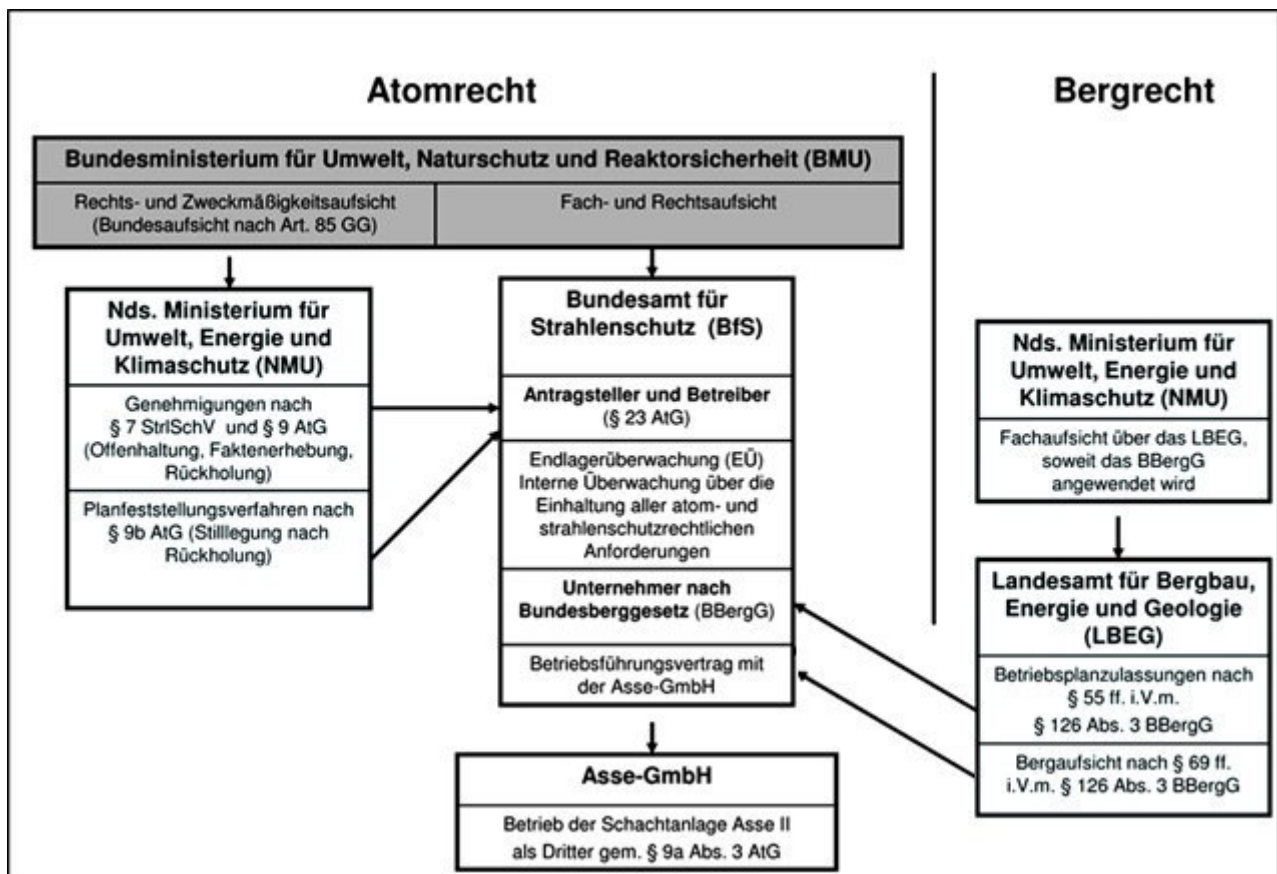


Abbildung 1: Zuständigkeiten für den Offenhaltungsbetrieb, die Rückholung radioaktiver Abfälle und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II (NMU, 2015).

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						B2384054	Seite: 19 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		Stand: 18.12.2015

Nachfolgend werden die gesetzlichen Grundlagen aus dem Atom- und Bergrecht sowie die aus diesen Grundlagen heraus für den Betrieb erforderlichen Genehmigungen dargestellt. Darüber hinaus gelten weitere, über das Atom- und Bergrecht hinausgehende Regelwerke, siehe Anhang 1.

3.1.1 Atomrecht

Das Atomgesetz regelt u. a. die Nutzung und die Beendigung der Kernenergie sowie den Schutz gegen ihre Gefahren. Die Bestimmungen des Atomgesetzes (AtG) werden durch Gesetze, Verordnungen und Regelungen ergänzt und konkretisiert.

Der Zweck der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), als Verordnung auf Basis des AtG, ist es zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung Grundsätze und Anforderungen für Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zu regeln, die bei der Nutzung und Einwirkung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung zivilisatorischen und natürlichen Ursprunges Anwendung finden (StrlSchV, 2014). Die StrlSchV regelt unter anderem die Strahlenschutzgrundsätze, Grundpflichten und allgemeine Grenzwerte des Strahlenschutzes.

Unterhalb der Gesetzes- und Verordnungsebene werden die Anforderungen durch das kerntechnische Regelwerk weiter konkretisiert. Dieses beinhaltet u.a.:

- Sicherheitsanforderungen,
- BMUB-Richtlinien,
- Empfehlungen der Reaktorsicherheitskommission (RSK), Entsorgungskommission (ESK) und der Strahlenschutzkommission (SSK),
- Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA).

Das BMUB veröffentlicht nach Beratung mit den Ländern Bekanntmachungen (in Form von Anforderungen, Richtlinien, Leitlinien, Kriterien und Empfehlungen). In der Regel handelt es sich um im Konsens mit den zuständigen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden der Länder beschlossene Regelungen zur einheitlichen Handhabung des AtG (BMUB, 2013). Abbildung 2 zeigt die Regelwerkspyramide (Deutsches Atomforum e.V., 2013). Wichtige Regeln des kerntechnischen Regelwerkes sind in Anhang 1 zusammengestellt. Neben den Regelungen des Atomrechts und des Strahlenschutzes sind weitere konventionelle Regelungen der Arbeitssicherheit, des Unfallschutzes, des Brand- und des Explosionsschutzes zu beachten, die Bestandteil des Konzeptplanungsverfahrens sein werden und ebenfalls im Rahmen des Bergrechtes zu berücksichtigen sind, siehe auch das nachfolgende Kapitel.

				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 20 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

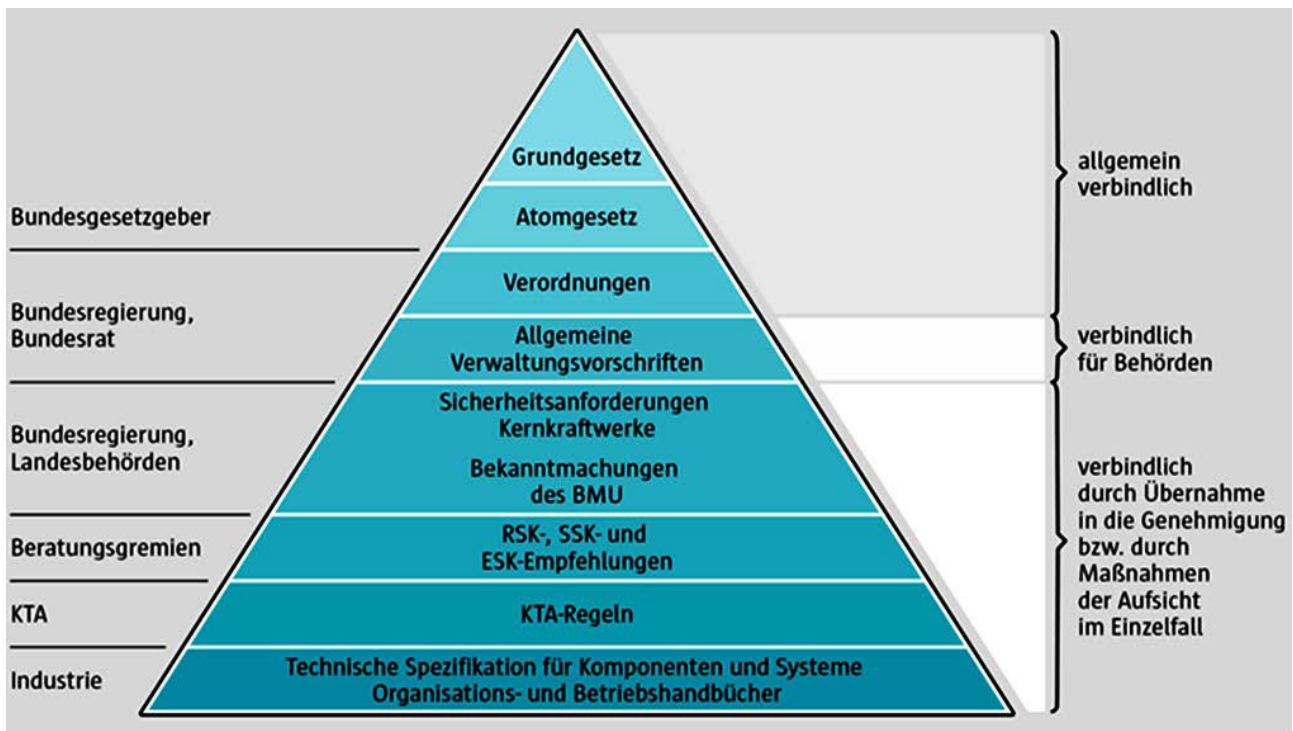


Abbildung 2: Regelwerkspyramide (Deutsches Atomforum e.V., 2013).

Das Gesetz zur „Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II“ (Lex Asse) ist am 25.04.2013 in Kraft getreten (die Verkündung dieses Gesetzes erfolgt am 24.04.2013). Das Gesetz „Lex Asse“ (§57b AtG) erteilt den Auftrag zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II im Hinblick auf die sichere und unverzügliche Stilllegung der Anlage und ermöglicht eine Beschleunigung der Arbeiten zur Erreichung dieses Zieles. Ein Planfeststellungsverfahren nach § 9b AtG ist nach Änderung des § 57b AtG für den Weiterbetrieb und die Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II nicht mehr erforderlich. Ein Planfeststellungsverfahren nach § 9b AtG wird erforderlich für die Stilllegung der Schachtanlage Asse II nach der Rückholung (AtG, 2015).

Im § 57b „Betrieb und Stilllegung der Schachtanlage Asse II“ AtG ist geregelt:

„(1) Für den Betrieb und die Stilllegung der Schachtanlage Asse II gelten die für die Anlagen des Bundes nach § 9a Absatz 3 geltenden Vorschriften nach Maßgabe der Absätze 2 bis 8.

(2) Die Schachtanlage ist unverzüglich stillzulegen. Für den Weiterbetrieb, einschließlich einer Rückholung radioaktiver Abfälle und hiermit im Zusammenhang stehender Maßnahmen, bis zur Stilllegung bedarf es keiner Planfeststellung nach § 9b. Die Stilllegung soll nach Rückholung der radioaktiven Abfälle erfolgen. Die Rückholung ist abzubrechen, wenn deren Durchführung für die Bevölkerung und die Beschäftigten aus radiologischen oder sonstigen sicherheitsrelevanten Gründen nicht vertretbar ist. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Dosisbegrenzung nach § 5 der Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 7 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist, nicht eingehalten oder die bergtechnische Sicherheit nicht mehr gewährleistet werden kann. Sind die Rückholung sowie alle Optionen zur Stilllegung nur unter Abweichung von gesetzlichen

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 21 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Anforderungen möglich, ist die Schachtanlage Asse II mit der nach einer Abwägung der Vor- und Nachteile bestmöglichen Option stillzulegen. Vor einer Entscheidung nach Satz 4 oder Satz 6 ist der Deutsche Bundestag von dem für die kerntechnische Sicherheit und den Strahlenschutz zuständigen Bundesministerium zu unterrichten sowie von dem Bundesamt für Strahlenschutz der Öffentlichkeit Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben, sofern kein sofortiges Handeln erforderlich ist. Die Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 7 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist, für die Bevölkerung und für die beruflich strahlenexponierten Personen dürfen unbeschadet der Regelung in Satz 6 nicht überschritten werden.

(3) Bis zur Bestandskraft eines Planfeststellungsbeschlusses zur Stilllegung bedarf der Umgang mit radioaktiven Stoffen einer Genehmigung nach den Vorschriften dieses Gesetzes oder der Strahlenschutzverordnung; § 19 in Verbindung mit § 24 findet insoweit keine Anwendung. Die Genehmigungsbehörde kann in einem Genehmigungsverfahren für die Rückholung radioaktiver Abfälle und für damit zusammenhängende Maßnahmen auf Antrag zulassen, dass mit zulassungsbedürftigen Vorbereitungsmaßnahmen bereits vor Erteilung der Genehmigung begonnen wird, wenn mit einer Entscheidung zugunsten des Antragstellers gerechnet werden kann und ein berechtigtes Interesse des Antragstellers an dem vorzeitigen Beginn besteht; die vorläufige Zulassung kann jederzeit widerrufen, beschränkt oder mit Auflagen versehen werden. Bedürfen die Errichtung und der Betrieb einer Anlage oder Einrichtung der Genehmigung nach diesem Gesetz, können auf Antrag Teilgenehmigungen erteilt werden, wenn eine vorläufige Prüfung ergibt, dass die Genehmigungsvoraussetzungen im Hinblick auf die gesamte jeweils beantragte Maßnahme vorliegen werden und ein berechtigtes Interesse an der Erteilung einer Teilgenehmigung besteht. § 7b dieses Gesetzes und § 18 der Rechtsverordnung nach § 7 Absatz 4 Satz 3 finden auf die Teilgenehmigungen entsprechende Anwendung. Ist neben der Genehmigung nach diesem Gesetz oder der Strahlenschutzverordnung eine Zulassung nach anderen Rechtsvorschriften erforderlich, schließt die Genehmigung nach diesem Gesetz oder der Strahlenschutzverordnung die Zulassung ein, soweit dies beantragt wird; die Entscheidung über die Genehmigung ist im Benehmen mit der nach den anderen Rechtsvorschriften zuständigen Behörde zu treffen. Über einen Antrag auf Genehmigung nach Satz 1 oder Satz 3 soll nach Eingang des Antrages und der vollständigen Antragsunterlagen unverzüglich, spätestens innerhalb einer Frist von sechs Monaten, entschieden werden.

(4) Soweit für mehrere Genehmigungen nach Absatz 3 Satz 1 für die Rückholung und hiermit im Zusammenhang stehende Maßnahmen der Entsorgung eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich ist, können Verfahrensschritte der Umweltverträglichkeitsprüfungen zusammengefasst werden, sofern dies sachdienlich ist.

(5) § 114 der Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 7 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist, findet Anwendung. Wer radioaktive Stoffe, die nicht als radioaktive Abfälle in die Schachtanlage Asse II eingebracht wurden, untertage in der Schachtanlage Asse II bearbeitet, verarbeitet, lagert oder sonst verwendet, bedarf hierfür keiner Genehmigung nach § 9 dieses Gesetzes oder nach § 7 der Strahlenschutzverordnung, wenn:

- Die Aktivität der Stoffe das Zehnfache der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 der Strahlenschutzverordnung nicht überschreitet und
- er den Beginn der Bearbeitung, Verarbeitung, Lagerung oder sonstigen Verwendung der zuständigen Genehmigungsbehörde vorher anzeigt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 22 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Der Störfallplanungswert für die Planung von Rückholungs- und Stilllegungsmaßnahmen bei der Schachtanlage Asse II ist abweichend von § 117 Absatz 16 der Strahlenschutzverordnung bis zum Inkrafttreten allgemeiner Verwaltungsvorschriften zur Störfallvorsorge nach § 50 Absatz 4 der Strahlenschutzverordnung von der Genehmigungsbehörde im Einzelfall festzulegen.

(6) Die Kosten für den Weiterbetrieb und die Stilllegung trägt der Bund.

(7) Die Erteilung von Genehmigungen zur Annahme von radioaktiven Abfällen und deren Einlagerung ist unzulässig.

(8) Das Bundesamt für Strahlenschutz ist im Rahmen seiner Zuständigkeit nach § 23 Absatz 1 Nummer 2 für die Schachtanlage Asse II zu Maßnahmen der Gefahrenabwehr im Sinne des § 19 Absatz 3 befugt; Genehmigungen nach diesem Gesetz oder der aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen sind insoweit nicht erforderlich.

(9) Zur umfassenden Unterrichtung der Öffentlichkeit werden auf einer Internetplattform die die Schachtanlage Asse II betreffenden wesentlichen Unterlagen nach § 10 des Umweltinformationsgesetzes vom 22. Dezember 2004 (BGBl. I S. 3704) verbreitet. Die wesentlichen Unterlagen umfassen insbesondere auch Weisungen, Empfehlungen und Verwaltungsvorschriften.

(10) § 24 Absatz 2 in der bis zum Inkrafttreten dieses Gesetzes geltenden Fassung gilt für die Schachtanlage Asse II fort; § 23d findet keine Anwendung.“

Der Europäische Rat hat am 05.12.2013 die neue EURATOM-Strahlenschutzgrundnorm verabschiedet und am 17.01.2014 die Richtlinie der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) 2013/59/EURATOM veröffentlicht. Die Frist zur Umsetzung in nationales Recht beträgt vier Jahre und wird zu einer umfassenden Überarbeitung der Strahlenschutzverordnung sowie des Strahlenschutzvorsorgegesetzes führen.

Die neue europäische Richtlinie soll den Strahlenschutz am Arbeitsplatz und für die Bevölkerung sowie den medizinischen Strahlenschutz weiter verbessern. Die Richtlinie basiert auf dem neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstand und hat das Ziel, einen umfassenden Schutz vor ionisierender Strahlung zu gewährleisten.

Zu den wesentlichen Neuerungen der Richtlinie zählen u.a.:

- Die umfassende Berücksichtigung von Expositionsquellen im Hinblick auf den Bevölkerungsgrenzwert von einem Millisievert im Kalenderjahr,
- Freigabeverfahren mit einer Gleichstellung von Freigrenzen und Freigabewerten.

Für eine weitergehende Diskussion ist die SSK-Empfehlung heranzuziehen (SSK, 2014).

Das anzuwendende untergesetzliche Regelwerk des Atomrechtes ist im Anhang 1 aufgeführt.

Genehmigungen nach AtG und StrlSchV

Für den Betrieb der Schachtanlage Asse II liegen drei Genehmigungsbescheide nach AtG und StrlSchV vor.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 23 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU) erteilte am 08.07.2010 dem BfS als Betreiber die Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 StrlSchV, um eine Offenhaltung der Schachtanlage zu gewährleisten. Auf dieser Grundlage erfolgen die Strahlenschutzüberwachungen im Grubengebäude und in der Umgebung (ASSE, 2011).

- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz,
Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II:
Bescheid 1/2010: Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 08.07.2010, Akten-Zeichen: 43 – 40326/8/4

In diesem Genehmigungsbescheid werden für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern folgende Aktivitätsmengen festgelegt:

- H-3 1,0E+12 Bq/a
- C-14 1,0E+10 Bq/a
- Rn-222 1,0E+12 Bq/a
- Aerosole (Pb-210) 1,0E+07 Bq/a

Weiterhin wird der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit einer spezifischen Aktivität unterhalb des 100-fachen der Freigrenze der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 zur StrlSchV sowie mit Kernbrennstoffen gemäß § 2 Abs. 3 AtG außerhalb der Einlagerungskammern genehmigt (NMU, 2010).

Als Grundlage für den Nachweis der Langzeitsicherheit der Schachtanlage Asse II wurde die Rückholung der radioaktiven Abfälle beschlossen. Mit Bescheid vom 21.04.2011 hat das NMU den u.a. für die Erkundung zweier repräsentativer Abfallkammern notwendigen Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 AtG genehmigt.

Am 21.04.2011 wurde der Genehmigungsbescheid 1/2011 dem BfS von Seiten des NMU unter Auflagen erteilt.

- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz,
Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II:
Bescheid 1/2011: Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG)
Faktenerhebung Schritt 1 vom 21.04.2011, Akten-Zeichen: 43 - 40326/8/19

In diesem Genehmigungsbescheid werden für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit den Abwettern folgende Aktivitätsmengen festgelegt:

- H-3 1,0E+12 Bq/a
- C-14 1,0E+10 Bq/a
- Edelgase (i. W. Rn-222) 1,0E+12 Bq/a
- Aerosole* 1,0E+07 Bq/a

* ohne Be-7 und ohne die kurzlebigen Radonfolgeprodukte

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h3 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h3>			
 		B2384054				Seite: 24 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Weiterhin wird der Umgang mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen in Form von mit Kernbrennstoffen oder sonstigen radioaktiven Stoffen kontaminierten, festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen in der Schachtanlage Asse II unter Tage mit einer Gesamtaktivität bis zum $1,0E+05$ -fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV unter Berücksichtigung der Summenformel genehmigt (NMU, 2011).

Die in der Schachtanlage Asse II eingesetzte Messtechnik für die Detektion ionisierender Strahlung bedarf der regelmäßigen Überprüfung und Kalibrierung. Hierfür wurden die übertragenen Genehmigungen des Landesbergamtes Nr. 7/02 vom 03.03.2004 und Nr. 07/05 vom 15.12.2005 zum Umgang mit umschlossenen und offenen radioaktiven Stoffen zu Prüf- und Kalibrierzwecken geändert und zugleich neu gefasst:

- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz, Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II: Bescheid 2/2011: Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) vom 20.09.2011, Akten-Zeichen: 43 - 40326/8/4 und 43 – 40326/8/12/1.

Im Einzelnen wurden die nachstehenden Tätigkeiten gestattet:

- Der Umgang mit umschlossenen und offenen radioaktiven Stoffen zu Prüf- und Kalibrierzwecken auf der Schachtanlage Asse II über und unter Tage und in der Umgebung der Schachtanlage Asse II (Radionuklide und Gesamtaktivitäten sind in der Genehmigung gelistet).
- Der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit einer spezifischen Aktivität unterhalb des 10-fachen der Freigrenzen der Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 StrlSchV in Form von kontaminiertem Probenmaterial (im Wesentlichen Salzgrus und Salzlösungen) im übertägigen temporären Radionuklidlabor auf der Schachtanlage Asse II, einschließlich des erforderlichen Transportes über Tage.

Zur Ermittlung der Strahlenexposition nach § 47 StrlSchV wurden auf Basis der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Luft des Kalenderjahres 2000 Rechnungen gemäß der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zu § 47 der Strahlenschutzverordnung für den Standort der Schachtanlage Asse II durchgeführt (BRENK, 2001). Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die höchste effektive Dosis bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage für die Altersgruppe der Kinder unter einem Jahr mit $13 \mu\text{Sv/a}$ ermittelt wird (BRENK, 2001). Die effektiven Dosen der anderen referenzierten Altersgruppen der Studie unterschreiten diesen Wert (BRENK, 2001).

Es sind weitere Genehmigungen nach StrlSchV und AtG für die Arbeiten im Rahmen der Rückholung i. e. S. zu beantragen.

Gemäß der EURATOM-Verordnung Nr. 302/2005 ist für die Schachtanlage Asse II eine Materialbilanzzone mit jährlicher Bestandsmeldung eingerichtet.

Weitere anlagenspezifische Regelungen in Bezug auf den Strahlenschutz beinhalten die Strahlenschutzordnung, Strahlenschutzanweisungen sowie diverse Strahlenschutzfachanweisungen, siehe Anhang 1. Diese werden nach den jeweiligen Anforderungen zukünftiger Arbeiten im Rahmen der zu beantragenden Genehmigungen ergänzt und neu aufgesetzt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 25 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

3.1.2 Bergrecht

Das grundlegende gesetzliche Regelwerk des Bergrechtes für die Bundesrepublik Deutschland ist das Bundesberggesetz (BBergG), dessen Vorschriften die Basis für die Durchführung bergbaulicher Vorhaben sind. Die rechtliche Regelung von verschiedenen Aspekten des Bergbaues erfolgt in Verordnungen, welche aufgrund des § 68 BBergG erlassen worden sind. In diesem Rahmen sind z. B. hinsichtlich Arbeitssicherheit, Umwelt- und Wasserschutz oder Ablauf von Genehmigungsverfahren auch Vorschriften anderer Rechtsgebiete zu beachten. Von Bedeutung sind hierbei vor allem die Regelungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung, des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, des Wasserhaushaltsgesetzes und des Verwaltungsverfahrensgesetzes. Entsprechend den Betrachtungen des Bergrechtes soll auf die Inhalte dieser Rechtsnormen im Folgenden nicht näher eingegangen werden.

Der hier zu betrachtende Betrieb eines Bergwerkes als Endlager bis zum Abschluss der Stilllegung nach Rückholung der radioaktiven Abfälle unterliegt zur Gewährleistung der Sicherheit des Betriebes und seiner Beschäftigten gemäß § 1 Nr. 2 BBergG und der Vorsorge gegen Gefahren aus bergbaulicher Tätigkeit gegenüber Dritten und des Ausgleiches unvermeidbarer Schäden gemäß § 1 Nr. 3 BBergG den Vorschriften des Bergrechtes. Grundlage für die Geltung des Bergrechtes für die Schachtanlage Asse II als Endlager ist der § 2 Abs. 2 Nr. 2 BBergG i. V. m. § 126 Abs. 3 BBergG, wonach Errichtung und Betreibung von Untergrundspeichern im Allgemeinen und Anlagen zur Lagerung, Sicherstellung oder Endlagerung radioaktiver Stoffe im Sinne des AtG im Besonderen nach Bergrecht durchzuführen sind.

Auf die genannten Anlagen, zu denen die Schachtanlage Asse II zu zählen ist, finden die Regelungen des BBergG zu

- der Nutzung von Grundstücken für bergbauliche Zwecke unter Einigung mit den Eigentümern,
- allgemeinen Verboten und Beschränkungen, Öffentlichkeitsbeteiligung,
- Betriebsplanpflicht,
- verantwortlichen Personen,
- Risswerksführung/Dokumentation,
- über Bergverordnungen zu definierende Festlegungen zu genehmigungs- und überwachungsbedürftigen Einrichtungen oder Sachverhalten,
- der Bergaufsicht durch die zuständige Behörde,
- Grundabtretungen und Entschädigungen

entsprechende Anwendung.

Der Betrieb der Anlage darf nur auf Grundlage von bei der zuständigen Behörde zur Prüfung eingereichten und durch diese zugelassenen Betriebsplänen durchgeführt werden. Dies sind Hauptbetriebspläne, Sonderbetriebspläne, Abschlussbetriebsplan und Rahmenbetriebspläne.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 26 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Hauptbetriebspläne sind für die Darstellung und die Festlegungen des Gesamtbetriebes über einen Zeitraum von üblicherweise zwei Jahren aufzustellen. In ihnen werden der Betriebsablauf sowie die Entwicklung der Anlage über den Planzeitraum definiert. Der durch die zuständige Behörde zugelassene Hauptbetriebsplan ist die Voraussetzung für die Führung und Weiterführung des Betriebes, was für die Schachtanlage Asse II gegeben ist.

Auf Verlangen der zuständigen Behörde sind Sonderbetriebspläne für spezifische, abgrenzbare Einzelmaßnahmen oder für spezifische, wiederkehrende Aufgaben und grundlegende bergbauliche Arbeiten aufzustellen.

Für die Führung eines Betriebes unter Bergrecht nach den Vorgaben der zugelassenen Betriebspläne sind verantwortliche Personen zu bestellen und der zuständigen Behörde zu benennen. Der bergrechtliche Unternehmer, der Präsident des BfS, hat dafür Sorge zu tragen, dass die für die planmäßige und sichere Führung des Betriebes erforderliche Anzahl Bergrechtlich verantwortlicher Personen (BvP) bestellt ist (§ 59 (2) Satz 1 BBergG). Im Rahmen des Betriebsführungsvertrages wurde die Asse-GmbH beauftragt, die Betriebsführung zu übernehmen und dafür Sorge zu tragen, dass eine ausreichende Anzahl fachkundiger Mitarbeiter beschäftigt wird. Die Bestellung ggf. weiterer BvP wurde auf den Betriebsführer der Asse-GmbH delegiert.

Die Durchführung bergbaulicher Arbeiten im Sinne des BBergG unterliegt von der Aufnahme des Betriebes bis zu dessen endgültiger Einstellung nach Abschluss aller mit dem Abschlussbetriebsplan festgelegten Maßnahmen der Aufsicht durch die zuständige Behörde. Die Zuständigkeit liegt hierfür bei den Landesbehörden, d. h. für die Schachtanlage Asse II unmittelbar beim Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) des Landes Niedersachsen als Zulassungs- und Aufsichtsbehörde und mittelbar beim Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (NMU) als Fachaufsichtsbehörde gegenüber dem LBEG und darüber hinaus als Genehmigungsbehörde im atomrechtlichen Sinne gegenüber dem BfS als Betreiber der Schachtanlage Asse II.

Untergesetzliches Regelwerk

Das untergesetzliche Regelwerk des Bergrechtes gliedert sich in Verordnungen, Richt- und Leitlinien des Bundes einerseits und der Länder andererseits. Für nach Bergrecht geführte Anlagen, wie die Schachtanlage Asse II, gelten u. a. folgende Bundesverordnungen:

- Allgemeine Bundesbergverordnung (ABBergV),
- Einwirkungsbereichs-Bergverordnung (EinwirkungsBergV),
- Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV),
- Klima-Bergverordnung (KlimaBergV),
- Markscheider-Bergverordnung (MarkschBergV),
- Unterlagen-Bergverordnung (UnterlagenBergV),
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau),

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 27 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

sowie folgende Landesverordnungen:

- Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO),
- Bergverordnung über den arbeitssicherheitlichen und den betriebsärztlichen Dienst (BVOASi),
- Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen (BVOS),
- Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen (BVOT),
- Bergverordnung für elektrische Anlagen (ElBergV),
- Bergverordnung über seismische Arbeiten (SeismikBergV).

Neben den Verordnungen sind für den Betrieb der Schachtanlage Asse II folgende Richt- und Leitlinien zu berücksichtigen:

- Ausführungsbestimmungen zur Gesundheitsschutz-Bergverordnung (AusfBest-GesBergV),
- Leitfaden für den Einsatz von gleislosen Fahrzeugen im Untertagebergbau (Leitfaden Gleislos-Fzg.),
- Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS)

und durch die Aufsichtsbehörde die Vollzugshinweise folgender Rundverfügung

- Vollzugshinweise zu § 22a ABergV (Rundverfügung B I a 6 III 2010-001, 2010)

umzusetzen.

Auf Bundesebene beinhalten die ABergV, GesBergV und KlimaBergV, auf Landesebene die ABVO und BVOASi Regelungen zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, welche bei der Einrichtung von Arbeitsplätzen, dem sicheren Betrieb von Maschinen und Einrichtungen sowie der Organisation und Durchführung von Arbeiten im Bergbau, und damit in der Schachtanlage Asse II abdeckend zu beachten sind. Ergänzend zu diesen Regelungen sind speziell im Hinblick auf die GesBergV die AusfBest-GesBergV zu beachten. Insofern im Rahmen der Rückholung der radioaktiven Abfälle oder deren Vorbereitung geophysikalische Erkundungsarbeiten über Tage durchzuführen wären, würden auf Landesebene die Regelungen der „Bergverordnung über seismische Arbeiten im Lande Niedersachsen“ (SeismikBergV) zum Arbeits- und Gesundheitsschutz und zur Durchführung der Arbeiten, speziell auch im Umgang mit Sprengstoffen, zum Tragen kommen. Für entsprechende Arbeiten zur Erstellung von Tiefbohrungen, z. B. zur Erkundung von Deckgebirge und Salzstock, sind auf Landesebene die Regelungen der BVOT einschlägig.

Neben diesen, allgemein die sichere Durchführung von Arbeiten im Bergbau regelnden Vorschriften, gelten auf Landesebene weitere, spezifische Regelungen mit der ElBergV für die Errichtung und den Betrieb von elektrischen Anlagen im Bergbau, der BVOS und TAS für die Errichtung und den Betrieb von Schachtförderanlagen im Bergbau sowie dem Leitfaden Gleislos-Fzg. für die Beschaffenheit und den Betrieb von nicht an Schienen gebundenen Fahrzeuge und zugehörigen Einrichtungen im Bergbau.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 28 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Regelungen zum Umweltschutz sind auf Bundesebene ebenfalls in der ABergV, dort vor allem in § 22a und den zugehörigen Anhängen, und auf Landesebene für das Land Niedersachsen in den diesbezüglichen Vollzugshinweisen der Rundverfügung B I a 6 III 2010-001 enthalten. Indirekt wird der Umweltschutz über die Regelungen der UVP-V Bergbau und aus diesen resultierend über das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) im Rahmen von Planfeststellungsverfahren umgesetzt.

Mit den Regelungen der UnterlagenBergV und MarkschBergV auf Bundesebene werden die Dokumentations- und Berichtspflichten des Unternehmers gegenüber der zuständigen Behörde und darüber hinaus die Durchführung markscheiderischer Arbeiten sowohl für die Betriebsführung als auch für die Dokumentation des Betriebes festgelegt. Speziell für die Festlegung des obertägigen Bereiches, in dem Einwirkungen des Bergbaues zu erwarten und markscheiderisch zu dokumentieren sind, gelten auf Bundesebene die Regelungen der EinwirkungsBergV.

Bei der Planung von Maßnahmen und Arbeiten und der Erstellung von entsprechenden Betriebsplan- und Antragsunterlagen ist die Einhaltung der oben aufgeführten Regelungen der Verordnungen, Richt- und Leitlinien sowohl des Bundes als auch der Länder sicherzustellen. Nach den Regelungen des Verwaltungsverfahrensgesetzes können Verwaltungsakte, wie z. B. Zulassungen, zur Gewährleistung der Durchführung der zugelassenen Maßnahmen und Arbeiten im Rahmen der rechtlichen Vorschriften mit Nebenbestimmungen und Auflagen erlassen werden. Die vorgesehenen Maßnahmen und Arbeiten dürfen also nur auf Grundlage der Planungsinhalte der zugelassenen Betriebspläne und Anträge im Zusammenhang mit den Bestimmungen der Zulassung durchgeführt werden.

Genehmigungen nach Bergrecht

Der Betrieb der Schachtanlage Asse II wird nach den Vorschriften des Atom- und Bergrechtes auf der Grundlage von behördlichen Genehmigungen oder Zulassungen von durch den Betriebsführer im Auftrag des Betreibers bei der zuständigen Behörde eingereichten Anträgen, Plänen und anderen Unterlagen durchgeführt.

Die auf dem Gebiet des Atomrechtes vorliegenden Genehmigungen und Zulassungen für den Betrieb der Schachtanlage Asse II wurden bereits im Abschnitt 3.1.1 aufgeführt.


Auf dem Gebiet des Bergrechtes liegen zahlreiche Genehmigungen, Zulassungen und zugelassene Betriebspläne für den Betrieb der Schachtanlage Asse II vor. Für die Weiterführung des Betriebes soll an dieser Stelle auf den derzeitigen Hauptbetriebsplan

- Hauptbetriebsplan für die Schachtanlage Asse II – Geltungszeitraum 01.10.2015 bis 30.09.2017 vom 08.04.2015

verwiesen werden.

Die im genehmigten Rahmen der Betriebspläne erforderlichen Arbeiten sind im Einzelnen

- gemäß entsprechender, bei der zuständigen Behörde zur Zulassung eingereichter und durch diese zugelassener Sonderbetriebspläne,
- auf Grundlage von bei der zuständigen Behörde eingereichten Mitteilungen oder Anzeigen,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 29 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

- auf Grundlage von Anträgen zur Zulassung oder Erteilung von Ausnahmegenehmigungen gemäß der einschlägigen Verordnungen sowie der zugehörigen behördlichen Zulassung und Genehmigung

durchzuführen, soweit dieses nicht durch die allgemeinen Festlegungen z.B. des Hauptbetriebsplanes und dessen Zulassungen abgedeckt ist.

Für alle Maßnahmen oder spezifische Arbeiten, die nicht den Regelungen z.B. des Hauptbetriebsplanes unterliegen, hat der Unternehmer einen entsprechenden Sonderbetriebsplan oder einen Antrag auf Ausnahmegenehmigung auf Verlangen der zuständigen Behörde zur Zulassung vorzulegen. Mit Zulassung der beantragten Arbeiten kann die Umsetzung derselben beginnen. Die Erfassung von Informationen und Erstellung sowie turnusmäßige Einreichung von Berichten hat auch weiterhin im Rahmen der bergrechtlich vorgeschriebenen Berichtspflicht zu erfolgen. In der Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle sind die bereits vorliegenden Sonderbetriebspläne, Mitteilungen/Anzeigen und Zulassungsanträge/Anträge auf Ausnahmegenehmigung zu berücksichtigen, was in Abstimmung mit und unter diesbezüglicher Zuarbeit der Asse-GmbH durchzuführen ist.

Nach den Regelungen des § 57b Abs. 2 AtG ist die Stilllegung der Schachtanlage Asse II unverzüglich umzusetzen. Dies schließt die vorherige Rückholung der radioaktiven Abfälle ein. Eine Planfeststellung nach § 9b AtG ist für den Weiterbetrieb einschließlich der Rückholung der radioaktiven Abfälle bis hin zur Stilllegung nicht erforderlich, was einen Einfluss des § 57b AtG auf die üblichen bergrechtlichen Vorgehensweisen darstellt. Die Rückholung selbst ist also ohne entsprechende für ein solches Verfahren erforderliche Planungen, Unterlagen und Prüfungen durchführbar, wobei sonstige strahlenschutzrechtliche und bergrechtliche Genehmigungen davon unbenommen auch für die Arbeiten im Zuge der Rückholung erforderlich sind.

Die gesetzliche Regelung des § 57b Abs. 2 AtG gibt allerdings auch vor, dass die Rückholung abzubrechen ist, wenn diese nach radiologischen, sicherheits- oder bergsicherheitsrelevanten Aspekten nicht oder nicht mehr vertretbar sein sollte. Danach ist in diesem Fall vor einer solchen Entscheidung der Bundestag von dem für die kerntechnische Sicherheit und Strahlenschutz zuständigen Bundesministerium zu unterrichten sowie vom Bundesamt für Strahlenschutz der Öffentlichkeit Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben, sofern kein sofortiges Handeln erforderlich ist.

3.2 GEOLOGIE, HYDROGEOLOGIE

3.2.1 Ist-Zustand

Lithologie und Stratigraphie

Die Schichtenfolge im Bereich der Salzstruktur Asse lässt sich in das paläozoische Grundgebirge, das Salinar und das postsalinare Deckgebirge gliedern. Eine zusammenfassende Übersicht der Schichtenfolgen im Bereich der Salzstruktur Asse ist in (Klarr, 1981) aufgeführt.

Das postsalinare Deckgebirge wird durch Ablagerungen des Buntsandsteines, des Muschelkalkes, des Keupers, des Jura und der Kreide gebildet. Diese sind teilweise von känozoischen

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 						B2384054		Seite: 30 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015	

Sedimenten diskordant überlagert. Aufgrund der Sattelaufrichtung der Salzstruktur Asse kam es zum Kontakt zwischen evaporitführenden Horizonten des Mittleren Muschelkalkes, des Oberen Buntsandsteines und teilweise auch des Zechsteines mit gering mineralisierten Oberflächenwässern, wodurch Subrosionsprozesse einsetzten. Diese haben im Kontaktbereich des Zechsteinsalines die Bildung eines Gipshutes und die Entstehung von Karstsenken mit Residualgesteinen in den Evaporitlagen des Oberen Buntsandsteins und des Mittleren Muschelkalkes zur Folge (Klarr, 1981).

Die Gesteine des Deckgebirges im unmittelbaren Bereich der Salzstruktur sind durch (Phillippi, 1899), (Woldstedt, et al., 1931a), (Woldstedt, et al., 1931b) und vor allem (Klarr, 1981) sowie (Klarr, et al., 1991) beschrieben.

Das im Liegenden des Deckgebirges lagernde Zechsteinsalinar ist durch Grubenbaue und Bohrungen aufgeschlossen und umfasst Gesteine der Zechsteinfolgen 1 (Werra-Folge) bis 7 (Fulda-Folge) (ASSE, 2013a) (Tabelle 1). Die Zechsteinfolge 1 ist nur in der Bohrung Remlingen 5 aufgeschlossen und es ist anzumerken, dass in dieser Folge das Werra-Steinsalz (z1NA) aufgrund der tektonisch induzierten Salzabwanderung in die Salinarstrukturen sowie das Zechsteinkonglomerat (auch Werra-Basalkonglomerat) in dieser Bohrung nicht angetroffen wurden (ASSE, 2013a) und (Klarr, 1981).

Die stratigraphische Abfolge des Zechsteinsalines wurde durch (Schütte, 1986), (Essaid & Klarr, 1981), (Klarr, et al., 1987), (Diem, 1985), (ASSE, 2015a) bearbeitet (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Gliederung des Salines im Bereich der Salzstruktur Asse (ERCOSPLAN, 2009a) .

	Bezeichnung	Symbol	Asse-Nomenklatur	Mächtigkeit
z5 – z7	Fulda-Folge	z7	Bröckelschiefer (T7)	17 m
	Friesland-Folge	z6	Friesland-Ton (T6)	4,0 m
	Ohre-Folge	z5	Ohre-Anhydrit/Salzbrockenton (A5/T5)	4,1 m
z4	Grenzanhydrit	z4ANb	Aller-Grenzanhydrit (A4r)	bis 16 m
	Aller-Steinsalz	z4NA	Tonbanksalz (Na4tm)	7,0 m
			Schneesalz / Rosensalz (Na4β+γ)	16,0 m
			Aller-Basissalz (Na4α)	5,0 m
	Pegmatitanhydrit	z4ANa	Pegmatitanhydrit (A4)	1,3 m
	Roter Salzton	z4T	Roter Salzton (T4)	13,0 m
Tonmittelsalz		Tonmittelsalz (Na3tm)	ca. 23 m	
z3	Schwadensalz	z3NAh	Schwadensalz (Na39)	ca. 12 m
	Anhydritmittelsalz	z3NAg	Anhydritmittelsalz (Na3η)	35,0 m
	Buntes Salz	z3NAf	Buntes Salz (Na3ζ)	7,0 m

Schachtanlage Asse II
Konzeptplanung für die Rückholung der
radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle
Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 31 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

	Bezeichnung	Symbol	Asse-Nomenklatur	Mächtigkeit	
	Bändersalz	z3NAe	Bändersalz (Na3ε)	ca. 10 m	
	Kalisalzflöz Ronnenberg	z3KRo	Ronnenberg-Horizont bis Banksalz (Na3Ro-ò)	ca. 10 m	
z3	Orangesalz	z3NAc	Gamma-Liniensalz (Na3γ)	ca. 5 m	
	Liniensalz	z3NAb	Beta-Liniensalz (Na3β)	ca. 30 m	
	Basissalz	z3NAa	Leinebasissalz (Na3α)	ca. 16 m	
	Hauptanhydrit	z3AN	Hauptanhydrit (A3)	ca. 30 m	
	Grauer Salzton	z3T	Grauer Salzton (T3)	ca. 6 m	
z2	Deckanhydrit	z2ANb	nur selten lokal erhalten	ca. 1,5 m	
	Decksteinsalz	z2NAd	Gebänderter Deckanhydrit (A2r) Decksteinsalz (Na2r)	ca. 1 m	
	Kalisalzflöz Staßfurt	z2KSt	Hartsalz (K2H) Carnallit (K2C)	ca. 40 m	
	Kieserit. Übergangssalz	z2UE	Kieserit. Übergangssalz (Na2K)	1 m – 5 m	
	Hangendsalz	z2NAc	Tonliniensalz (Na2T)	0 m – 25 m	
			Polyhalitbänkchensalz (Na2P)	3 m – 16 m	
			Speisesalz (Na2S)	ca. 10 m	
	Hauptsalz	z2NAb	Hauptsalz (Na2β)	Polyhalitisches	ca. 450 m
				Anhydritisches	
Basissalz	z2NAa	Basissalz (Na2α)	-		
Basalanhydrit	z2ANa	Basalanhydrit (A2)	3,0 m		
Stinkschiefer	z2Ca	Stinkschiefer (Ca2)	2,1 m		
z1	Werra-Anhydrit	z1AN	Werra-Anhydrit (A1)	53 m	
	Zechsteinkalk	z1K	Zechsteinkalk (Ca1)	4,7 m	
	Werra-Ton (Kupferschiefer)	z1T	Kupferschiefer (T1)	0,02 m	

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h3 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h3>			
 		B2384054				Seite: 32 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Das Grubengebäude wurde in den Zechsteinfolgen z2 (Staßfurt-Folge) und z3 (Leine-Folge) aufgefahren, weshalb diese nachfolgend detaillierter beschrieben werden. Anhand lithologischer Merkmale wird das Staßfurt-Steinsalz vom Liegenden zum Hangenden wie folgt gegliedert (Appel, 1971) (Klarr, 1981) (Diem, 1985) (Schütte, 1986):

- Basissalz,
- Hauptsalz,
 - Anhydritisches Hauptsalz,
 - Polyhalitisches Hauptsalz,
- Hangendsalz,
 - Speisesalz,
 - Polyhalitbänkchensalz,
 - Tonliniensalz,
- Kieseritisches Übergangssalz.

Den größten Anteil an der belegten Gesamtmächtigkeit des Staßfurt-Steinsalzes hat das im Kern des Sattels auf bis zu 450 m angeschwollene anhydritische Hauptsalz. Es besteht aus farblos-glasklarem bis milchig-getrübbtem, grobkristallinem Steinsalz mit 1 mm bis 3 mm starken Anhydritlagen, die im Abstand von durchschnittlich 10 cm folgen. Diese Lagen zeigen single-layer-Falten, worin der hohe Viskositätskontrast zur Steinsalmatrix zum Ausdruck kommt. Die gesamte Folge ist durch geringe Tongehalte verunreinigt, die meist als diffuser Saum an der Hangend- und Liegendgrenze lokalisiert sind (Klarr, 1981).

Das polyhalitische Hauptsalz besteht aus weißem, lagenweise Polyhalit-führendem Steinsalz. Die Verteilung der sulfatreichen Steinsalzlagen verleiht dem Horizont eine charakteristische Schichtung. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten liegt dabei zwischen wenigen Dezimetern und mehreren Metern. Charakteristisch sind häufig auftretende Sulfatbänkchen, die aus feinkörnigem Halit, Polyhalit und Anhydrit bestehen und 1 cm bis 5 cm Mächtigkeit erreichen. Auch diese Lagen zeigen single-layer-Falten und die Sulfatlagen nehmen zum Hangenden zu. Sowohl an der Hangend- als auch an der Liegendgrenze treten tonige Verunreinigungen auf (Klarr, 1981).

Über dem Hauptsalz lagert das Hangendsalz, dessen feinstratigraphischer Aufbau ebenfalls durch die Grubenaufschlüsse in der Schachtanlage Asse II bekannt ist.

Der liegende Teil des Hangendsalzes wird durch das Speisesalz repräsentiert. Dieses fein- bis mittelkristalline, rein-weiße Steinsalz weist vereinzelt Kristallsalzeinschlüsse von mehreren Metern Durchmesser und vielfach Einschlüsse von feinsten Lösungströpfchen auf. Es ist nahezu monomineralisch aus Halit aufgebaut, mit durchschnittlich 1,4 Masse-% Polyhalit und 0,7 Masse-% Anhydrit. Der Lagenbau wird durch 1 cm bis 3 cm dicke, gelblich-weiße Lagen markiert, was auf polyhalitische oder anhydritisch-polyhalitische Anteile zurückgeht (Appel, 1971) (Klarr, 1981).

Über dem Speisesalz lagert das Polyhalitbänkchensalz, das aus fein- bis mittelkristallinem Steinsalz mit gelblichen, rötlichen oder grauen Polyhalitbänken (mm bis dm, max. 60 cm) aufgebaut wird. Sein Mineralbestand umfasst Halit mit geringen Anteilen von Polyhalit (bis

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 33 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

2,4 Masse-%). Die Polyhalitbänke sind offenbar nicht horizontbeständig, sondern gliedern sich auf und keilen aus. Auch diese Sulfatlagen zeigen intensive single-layer-Falten (Klarr, 1981).


Das Polyhalitbänkchensalz wird vom Tonliniensalz überlagert, das eine fazielle Besonderheit der Salzstruktur Asse repräsentiert. Dieses fein- bis mittelkristalline Steinsalz ist grau bis tiefrot gefärbt und durch einzelne, dünne Bänkchen aus Tonmineralen und wenig Anhydrit, den sog. Tonlinien charakterisiert. Die Tonlinien treten im Wechsel mit Steinsalz mit einem durchschnittlichen Abstand von ca. 6 cm in der gesamten Abfolge auf (Klarr, 1981).

Das Hangendsalz wird von dem kieseritischen Übergangssalz überlagert, das aus Steinsalz mit einigen Polyhalit- und zahlreichen Kieseritlagen besteht. Vereinzelt treten hier bereits unregelmäßig verteilte Nester oder Einzelkörner von Carnallit auf (Klarr, 1981).

Für das Leine-Steinsalz wird folgende Gliederung vom Liegenden zum Hangenden angegeben (Appel, 1971) (Klarr, 1981) (Diem, 1985) (Schütte, 1986):

- Basissalz,
- Beta-Liniensalz,
- Gamma-Liniensalz,
- Ronnenberg-Horizont bis Banksalz,
- Bändersalz,
- Buntes Salz,
- Anhydritmittelsalz,
- Schwadensalz.

Das Basissalz wird als Übergangsbereich zwischen dem sulfatisch ausgebildeten Hauptanhydrit im Liegenden und der chloridischen Abfolge des Liniensalzes im Hangenden beschrieben. Detailliertere Angaben liegen nicht vor. Beim Beta-Liniensalz handelt es sich um eine feinkristalline, weiße Halitfolge mit Korngrößen von ca. 2 mm und einzelnen grauen flockig-flaserigen, meist 1 mm bis 2 mm, seltener bis 5 cm mächtigen Anhydrit- und Tonlagen (Appel, 1971). Im Hangenden lagernd das Gamma-Liniensalz (Orangesalz), welches einen meist durch Anhydrit-Beimengungen auffällig orange gefärbten, feinkristallinen Steinsalzhorizont darstellt und in den Ronnenberg-Horizont und das Banksalz übergeht. Der Ronnenberg-Horizont ist an der Salzstruktur Asse nicht als Kaliflöz entwickelt (Appel, 1971). Sowohl das Banksalz als auch das im Hangenden lagernde Bändersalz stellen Wechsellagerungen von orangefarbigem Steinsalz und deutlich grobkörnigerem, weißem Steinsalz dar, die sich nur durch verschiedene Mächtigkeiten der einzelnen Lagen unterscheiden. Im Hangenden folgt das Bunte Salz, ein kräftig orange gefärbtes Steinsalz, das einzelne graue Anhydritlagen enthält. Nachfolgend lagert das Anhydritmittelsalz, welches einen durch Anhydritbänke weiter untergliederten orangefarbenen Steinsalzhorizont aufbaut. Die mächtigeren Anhydritbänke zeigen an der Basis tonige Lagen und intensive unregelmäßige Verwachsungen mit sekundärem, grob-kristallinem Halit, eine sogenannte pegmatitische Ausbildung (Appel, 1971) (Klarr, et al., 1991). Die mit einem Abstand von etwa 10 m aufeinanderfolgenden 4., 6. und 7. Anhydritmittelbänke erreichen Mächtigkeiten zwischen 1 m und 3 m und werden als Anhydritmittelhauptbänke bezeichnet. Die Anhydritmittelbänke sind als Folge der Fließverformung der mächtigen Steinsalzpakete rupturrell in Klufkörper zerteilt, teils auch

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
 		B2384054				Seite: 34 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

boudiniert. Die Boudinhäule sowie die bankrechten Frakturen sind mit sekundärem, zum Teil faserig ausgebildetem Carnallit mineralisiert (Klarr, 1981).

Im Hangenden der 4. Anhydritbank setzt sukzessive eine sog. Schwadensalzfazies ein, welche durch einen stärkeren Eintrag von pelitischem Detritus in den Sedimentationsraum den lithostratigraphischen Abschluss der Leine-Folge gekennzeichnet ist. Im Umfeld der Salzstruktur Asse bildet das Schwadensalz mit dem Tonmittelsalz eine fazielle Einheit, in der insgesamt 16 unreine, schwadig-tonige Zonen sowie 16 reinere Steinsalzpartien in einer Wechselfolge auftreten. Die verunreinigten Partien (Tonschwaden) enthalten neben Steinsalz dunkelrotbraune, anhydritische Tonflocken, Tonbrocken, Tonschmitzen und Tonlagen (Klarr, 1981).

Die Gesteine der Aller bis Fulda-Folge sind im Grubengebäude nicht bzw. nur in einem sehr geringen Maß aufgeschlossen, wurden allerdings durch ober- und unterirdische Erkundungsbohrungen angetroffen (ASSE, 2013a). Weiterhin kann die Aller-Folge für die Konzeptplanung eine wichtige Rolle spielen, weshalb sie nachfolgend kurz beschrieben wird.

Für die Aller-Folge wird vom stratigraphisch Liegenden ins Hangende folgende Gliederung angegeben (Appel, 1971) (Klarr, 1981):

- Roter-Salztou
- Pegmatitanhydrit
- Aller-Steinsalz
- Grenzanhydrit

Der Rote-Salztou bildet den Übergang zwischen der Leine- und der Aller-Folge. Er stellt ein sprödbrechendes Gestein dar, welches nicht plastisch entwickelt ist. Seine Zusammensetzung entspricht einem tonhaltigen Schluffstein mit 1 mm bis 10 mm großen Anhydritknollen (Klarr, 1981).

Der Pegmatitanhydrit beginnt mit einem ca. 10 cm mächtigen, grünen, anhydritischen Ton. Der Pegmatitanhydrit erinnert in seiner Ausbildung an die 2. und 3. Anhydritmittelhauptbank der Leine-Folge. Im unteren Teil besteht er aus sehr hellgrauem und faserigem Anhydrit mit einer Zwickelfüllung aus klar-gelblichem Steinsalz, wobei das Steinsalz im Kontaktbereich des Anhydrits einen orangefarbenen Saum aufweist. Im oberen Teil des Pegmatitanhydrits fehlen die leuchtenden Farben und die Verwachsungen des Anhydrits werden feiner und gewebeartiger (Klarr, 1981).

Das Aller-Steinsalz wurde unter anderem in der Untertagebohrung A 3, sowie der Erkundungsbohrung Remlingen 3 (ASSE, 2013a) angetroffen bzw. als solches interpretiert. In der Bohrung A 3 wird es als ein rosa-orangefarbiges Steinsalz mit weißgrauen, flockigen Sulfateinschlüssen beschrieben (Klarr, 1981), für die Bohrung Remlingen 3 wird es lediglich als rötliches Steinsalz mit einer durchteuften Mächtigkeit von 35 m beschrieben (Klarr, 1981).

Der Grenzanhydrit wird als grauer, geschichteter und kompakter Anhydrit beschrieben, welcher zum Teil splittrig ausgebildet ist und in welchem drei grau-grüne Mergelsteinbänke eingeschaltet sind. Er bildet den Abschluss der Aller-Folge.

Im Hangenden der Aller-Folge sind die von (Hartwig, 1957) als „Obere Zechsteinletten“ beschriebenen Schichten ausgebildet. Diese können der Ohre- bis Fulda-Folge zugeordnet werden (Klarr, 1981). Sie bestehen hauptsächlich aus Peliten, einer Karbonatstufe sowie einer Sulfatstufe, welche aus grau-buntem Anhydrit gebildet wird (Hartwig, 1957). Die Karbonatstufe

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 35 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

besteht nach (Hartwig, 1957) aus „festen, dichten (massigen) umber- oder bisterfarbigen Dolomiten und schichtigen, grau-grünlichen, bisweilen auch rötlichen, geschnürten Mergeln von ziemlich gutem Zusammenhalt“. Die Pelite werden von (Hartwig, 1957) als bunte Letten, bröckelig-erdig zerfallend, mit charakteristisch wolkig eingesprengten Anhydritkonkretionen in rosa oder weißer Färbung und unterschiedlichen Größen (maximal walnussgroß) beschrieben. (Hartwig, 1957) weist außerdem darauf hin, dass die sulfatischen Teile nicht nachträglich zu Gips umgewandelt wurden.

Strukturelle Ausbildung der Salzstruktur Asse


Zur Tektonik und zur zeitlich-kinematischen Entwicklung des postsalinaren Deckgebirges der Salzstruktur Asse liegen eine Reihe von Publikationen und Berichten vor. Hier sind besonders die Arbeiten von (Hark, 1955), (Kalka, 1963), (Appel, 1971), (Klarr, 1981), (Essaid & Klarr, 1981), (Hanisch & Klarr, 1989), (Walter & Wallmüller, 1994), der Geotektonische Atlas von NW-Deutschland (Baldschuhn, et al., 1996) und der Bericht von (Weinberg, 1997) von Bedeutung. Durch (Franzke & Schwandt, 2008) wurde anhand einer strukturgeologischen Bearbeitung des Deckgebirges eine vorläufige geologisch-strukturelle Entwicklung der Salzstruktur Asse kompiliert, wobei die oben zitierten Arbeiten eine wichtige Grundlage bildeten.

Aus den oben genannten Arbeiten lassen sich zusammenfassend folgende Strukturelemente der Salzstruktur Asse ableiten:

- Klüftung mit einer Hauptkluftrichtung WNW-OSO. Diese entstand hauptsächlich durch die Kompaktion und Diagenese der Gesteine während der Oberen Trias und dem Jura
- Abschiebungen, welche meist in Richtung WNW-OSO streichen. Sie entstanden zum einen während der Sattelaufrichtung durch extensionale Tektonik vom Jura bis zur Oberkreide und zum anderen durch gravitatives Schollengleiten aufgrund von differentieller Hebung der Salinarstruktur gegenüber der Randmulden von Remlingen und Schöppenstedt im jüngeren Tertiär. Der westliche Rand der Salzstruktur Asse ist durch SSW-NNO gerichtete Abschiebungen gekennzeichnet, welche durch das Absinken der Braunschweig-Gifhorner Scholle ab dem Keuper entstand
- Auf- bzw. Überschiebungen, welche meist ebenfalls in Richtung WNW-OSO streichen. Sie entstanden durch kompressive Einengung der Salzstruktur in der Oberkreide und vormaligen Abschiebungen wurden teilweise überprägt oder sogar invertiert
- Diagonalstörungen, meist SW-NO streichend, welche ebenfalls im Zuge der kompressiven Einengung der Salzstruktur in der Oberkreide entstanden.

Weitere Schlüsse zur Entstehung und zur mechanischen Funktion der Strukturelemente des Deckgebirges sind aus dem Bericht zu den Bohrungen PN1 bis PN3 an der Südflanke der Asse zu entnehmen (ERCOSPLAN, 2009b). Hier sind vor allem schichtparallele Abschiebungen zu erwähnen, welche durch die Aufrichtung des Sattels während der extensionalen Tektonik vom Jura bis zur Oberkreide durch Biegegleitfaltung entstanden.

Infiltration von Oberflächenwasser in das Zechsteinsalinar war aufgrund des abdichtend wirkenden Deckgebirgsstapels nur in der Zeit zwischen Oberkreide (Santon) und Alttertiär (Eozän/Oligozän) möglich, als der Salzsattel soweit aufgewölbt wurde, dass das Zechsteinsalinar nahe an die

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 36 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Oberfläche reichte. In der Folge bildete sich durch die Subrosion eines Teiles des Salinars allmählich ein abdichtender Gipsput im Kontaktbereich aus (Franzke & Schwandt, 2008).

Die geomechanische Wirksamkeit dieser sehr effektiven Schutzhülle des Deckgebirges und der Salinarbarriere kann jedoch durch weitere Bruchformen beeinträchtigt sein. Diese entstanden teilweise schon bei der Aufwölbung des Salzsattels oder während der oberkretazisch-alttertiären Inversionstektonik. Es handelt sich dabei nach (Franzke & Schwandt, 2008) um:

- die Bildung von Diagonal- und Querstörungen / Klüftzonen,
- mit der Sattelwölbung an den Flanken entstandene, steil einfallende und die Schichtfolge schneidende Abschiebungen,
- die gegenseitige Verschneidung von Störungen verschiedener Raumlagen, welche ein erhöhtes Infiltrationspotential in Scharungs- oder Durchdringungsbereichen von verschieden streichenden Störungen und Klüftzonen ermöglicht und
- parallel zur Struktur Asse streichende, flach einfallende Störungen (Auf- und Überschiebungen der oberkretazischen Inversionstektonik).

Diese Trenn- und Scherflächen durchsetzen das Schichtgefüge der Struktur Asse und konnten durch Verschneidung von Flächen und durch Störungsbewegungen zu lokalen Perforationen der einhüllenden Schutzschicht des Deckgebirges führen (Franzke & Schwandt, 2008).

Eine strukturelle Besonderheit der Salzstruktur Asse ist die Aufspaltung der Südflanke im Bereich der Evaporitlagen des Oberen Buntsandsteines und die Ausbildung eines Salzkeiles. Dieser Salzkeil ist durch reflexionsseismische Untersuchungen (Bauer, et al., 1998) und die Bohrung Remlingen 5 (ASSE, 2015a) nachgewiesen. Durch diese Aufspaltung kommt es im Bereich der Südflanke zum direkten Kontakt zwischen dem Zechsteinsalinar und den Evaporiten des Oberen Buntsandsteines.


Es ist wichtig anzumerken, dass es aufgrund der erheblichen strukturellen Überprägung der Salzstruktur Asse zu starken Mächtigkeitsschwankungen im Bereich der salinaren Horizonte kommt.

Hydrogeologie der Salzstruktur Asse

Deckgebirge

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Deckgebirge sind insoweit von Interesse, als die hier zirkulierenden Grundwässer direkten Einfluss auf die zu schützende Biosphäre haben. Außerdem besteht aufgrund der unterschiedlichen Mineralisation dieser Wässer gegenüber den salinaren Gesteinen zum Teil ein Lösepotential, was für den Fall eines Übertrittes in das Zechsteinsalinar zu einer nicht zulässigen Beanspruchung der geologischen Barrieren führen könnte.

Eine detaillierte Beschreibung der hydrogeologischen Verhältnisse im Umfeld der Schachtanlage Asse II ist u.a. in den Arbeiten von Schönfeld (Schönfeld, 1986) und Batsche (Batsche, et al., 1994) enthalten. Aufgrund seiner Nähe zum Zechsteinsalinar sowie seiner exponierten Lage im Zentralbereich der Salzstruktur sind dabei die Grundwasserleiter und -geringleiter des Buntsandsteines von besonderem Interesse. Zusätzlich ist der Untere Muschelkalk als wichtiger Karstgrundwasserleiter zu erwähnen.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 37 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Der Buntsandstein ist im Untersuchungsraum durch eine zyklisch gegliederte Wechsellagerung von Sandsteinen mit Ton- oder Mergelsteinen vertreten. Die Grundwasserführung im Buntsandstein ist vor allem an intensiv geklüftete Gesteine gebunden. Wichtige Grundwasserleiter sind der karbonatisch ausgebildete Rogenstein des Unteren Buntsandsteines sowie der zur Solling-Folge gehörende Basissandstein des Mittleren Buntsandsteines. Für den Oberen Buntsandstein wurde in Bereichen mit normaler Schichtenausbildung lediglich der Anhydrit des Röt 1 als grundwasserführend angetroffen.

Oberflächennah sind die Steinsalzlagen als auch die Anhydrit- oder Gipshorizonte des Oberen Buntsandsteines subrosiv beeinflusst. Das hierdurch gebildete Residualgebirge aus Gips, Anhydrit und Ton zeichnet sich durch eine höhere Permeabilität aus und wird als grundwasserführend beschrieben (Colenco, 2006). Im Bereich der Flanken der Asse-Struktur ist in Folge der tektonischen Beanspruchung des Gebirges eine erhöhte Kluftdichte anzunehmen. Dabei könnten zu unterschiedlichen Zeiten im Oberen Buntsandstein Bereiche entstanden sein, in denen isolierte Vorkommen von hochmineralisierten Lösungen auftreten können. Diese ggf. vorhandenen Lösungen sind dabei auf das vorhandene, mit zunehmender Teufe abnehmende Kluftréservoir beschränkt. Die Mineralisation dieser Salzlösungen ist durch die Löse- und Umbildungsprozesse im Bereich des Zechsteinsalinarés während der salztektonischen Bewegungen bestimmt.

Lösungsvorkommen im Salinar

Es ist zu berücksichtigen, dass einzelne Horizonte des Zechsteinsalinarés in der Vergangenheit in Verbindung mit Anhydritlagen als lösungsführend angetroffen wurden.

Neben dem Absaufen der benachbarten Schachtanlage Asse I im Jahr 1906 nach dem Anbohren des Grauen Saltones und aufgrund dessen Nähe zu den Anhydritmitteln sowie dem Volllaufen der Schachtanlage Asse III (beherrschbarer Zutritt aus dem Grubenfeld) nach ihrer Stilllegung im Jahr 1924 waren auch im Bergwerk Asse II vereinzelt Lösungszutritte zu verzeichnen, welche dort allerdings stets beherrschbar blieben (Kühn, et al., 1967).

Die bisher aufgetretenen Lösungszuflüsse im Bergwerk Asse II wurden durch (Kühn, et al., 1967) und (ASSE, 2009a) zusammengefasst.

Für das Rückholungskonzept relevante Lösungszutritte traten vor allem in Anhydritlagen auf. Diese wurden unter anderem beim Abteufen des Schachtes 2 in den Jahren 1906 bis 1908 (Kühn, et al., 1967) und bei Erkundungsbohrungen für die auf der 700-m-Sohle geplante Verbindungsstrecke zum Schacht Asse 3 angetroffen (Kühn, et al., 1967) (ASSE, 2009a).

Die Bohrung Nr. 23 auf der 700-m-Sohle wurde in 363 m Entfernung vom Schacht Asse 2 nach Südwesten angesetzt und traf nach 147 Bohrmeter im Anhydrit ein Lösungsvorkommen an. Das Bohrloch wurde daraufhin zementiert. Für die 67 m von Bohrung Nr. 23 entfernte Bohrung Nr. 24 wird angegeben, dass ebenfalls ein Lösungsvorkommen im Anhydrit angetroffen wurde (Ebling, 1967). Nach Literaturrecherchen durch (Kühn, et al., 1967) und (ASSE, 2009a) konnte diese Behauptung allerdings nicht bestätigt werden. Angaben zu zugeflossenen Lösungsmengen sind ebenfalls nicht vorhanden. In der Folge war an diesen Stellen auch kein weiterer Zutritt mehr zu verzeichnen (Kühn, et al., 1967) (ASSE, 2009a).

Neuere und aktuelle Zutritte sind durch (ASSE, 2013b), (BfS, 2013a) und (ASSE, 2015b) erfasst. Im August 1988 und im Januar 1989 wurden neue Austrittsstellen in der Abbaureihe 5 sowie

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 38 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Abbaureihe 3 identifiziert. Die zutretende Lösung wurde in der Folge auch auf den tieferen Sohlen nachgewiesen. Sie wird jeweils vor Ort gefasst und in Speicherbecken geleitet.

Weiterhin trat die im Versatzmaterial enthaltene Lösung aus den zu Zeiten der Kalisalzgewinnung versetzten Abbauen aus, wo sie aufgefangen und in Speicherbecken geleitet wurde. Teilweise wurde diese Lösung zu betrieblichen Zwecken (z.B. Staubbindung auf den Fahrbahnen) verwendet (ASSE, 2009a) und ist vereinzelt noch bis heute in kleineren Mengen vor allem auf der 750-m-Sohle anzutreffen.

Das täglich aufgefangene Volumen der Lösungszutritte aus dem Deckgebirge in das Grubengebäude unterliegt Schwankungen. Die Austrittsrate an gesättigter Salzlösung schwankt etwa zwischen 9 m³/d und 13 m³/d. Seit Mitte 2013 sind starke Schwankungen an der Hauptzutrittsstelle auf der 658-m-Sohle und der 637-m-Sohle festzustellen (ASSE, 2015c) (ASSE, 2015b). Es werden wieder Lösungen an bereits trocken gefallenem Lokationen gefangen, wobei alle Auffangstellen in der Abbaureihe 3 liegen (insbesondere auf der 637-m-Sohle). Es liegt eine NaCl-Sättigung vor und im Steinsalz sind noch keine relevanten Zersetzungsprozesse festgestellt worden (ASSE, 2015b). Die statistische Auswertung belegt, dass auf der 658-m-Sohle seit 2009 ein Anstieg der Zutrittsmengen zu verzeichnen ist (BfS, 2013a).

Eine zusammenfassende Darstellung zur Entwicklung der Lösungszutritte geben (ASSE, 2015b) und (ASSE, 2009a). In letztgenanntem Bericht sind auch Ergebnisse hydrochemischer Bewertungen sowie Angaben zu möglichen Migrationswegen enthalten. Die Standortüberwachung der Asse-GmbH betreibt die Überwachung der über der Südflanke in das Grubengebäude zutretenden Lösung hinsichtlich fortlaufender Dokumentation von Zutrittsort, Fassungsrate, Temperatur und Dichte sowie turnusmäßiger Beprobung der Lösungen mit Erfassung von u. a. Temperatur, Dichte, Leitfähigkeit, pH-Wert, Redoxspannung und Viskosität zum Zeitpunkt der Untersuchung (ASSE, 2015b).

Geologische Lage der Grubenbaue

Die Grubenbaue sind vollständig im stratigraphischen Niveau zwischen dem Staßfurt-Steinsalz und dem Leine-Steinsalz angelegt. Aufgrund der strukturellen Entwicklung der Asse ist eine starke Faltung der salinaren Schichten ausgeprägt, an deren Verlauf die Grubenbaue angelegt wurden.

Geologisch lässt sich das Grubengebäude in folgende Teilabschnitte untergliedern:

- der südliche Bereich folgt zwischen der 490- bis zur 775-m-Sohle dem unteren Leine-Steinsalz, wobei die Anhydritmittelhauptbänke (4., 6. und 7. Anhydritmittelbank) nicht angetroffen oder durchörtert wurden. Die Grubenbaue befinden sich hauptsächlich im Bereich des Beta- und Gamma-Liniensalzes, in den oberen Sohlen sind sie teilweise auch im Banksalz lokalisiert,
- der mittlere Bereich erstreckt sich zwischen der 700- bis zur 975-m-Sohle und ist hauptsächlich im Staßfurt-Steinsalz ausgebildet,
- der nördliche Bereich folgt zwischen der 700- und der 750-m-Sohle dem Staßfurt-Carnallitit.

Die Einlagerungskammern auf der 750-m-Sohle befinden sich fast alle im südlichen Bereich der Struktur im Beta- und teilweise Gamma-Liniensalz (unteres Leine-Steinsalz). Eine Ausnahme stellt nur die ELK 2/750 Na₂ dar, welche in Richtung Nord versetzt im Speisesalz (Staßfurt-Steinsalz)

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 39 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

aufgefahren ist. Gleiches gilt für die ELK 7/725 Na2 auf der 725-m-Sohle, welche sich ebenfalls im Speisesalz befindet.

3.2.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Die Bildung der Salinarstruktur Asse begann vor mehr als 250 Millionen Jahren (Ma) mit der Ausbildung von Basalfrakturen, an welcher sich der heute bekannte Höhenzug Asse-Heeseberg orientierte (Franzke & Schwandt, 2008). Nach der Ablagerung der Evaporitserien des Zechsteines und einiger Deckgebirgshorizonte wurde die Asse in einem Zeitraum zwischen dem Oberjura (vor ca. 165 Ma) und der Unterkreide (vor ca. 100 Ma) durch mindestens zwei prägende tektonische Phasen in ihrer grundlegenden Form herausgebildet (Franzke & Schwandt, 2008). Aufgrund der mehr als 100 Ma umfassenden Entwicklung der Salinarstruktur und dem im Vergleich zur Entwicklung der Salinarstruktur kurzen Zeitraum bis zur geplanten Rückholung, ist nicht von einer Veränderung der geologischen Situation auszugehen.

Ogleich sich die geologische Situation bis zum Zeitpunkt der Rückholung voraussichtlich nicht ändern wird, ist dennoch eine Änderung oder Anpassung der bisher existierenden geologischen Modellvorstellungen denkbar. Diese betrifft aufgrund der schlechten Aufschlussverhältnisse über Tage insbesondere den Aufbau des Deckgebirges und die damit verbundene Modellvorstellung zur Genese der Salinarstruktur, wodurch wiederum Modellvorstellungen zur Hydrogeologie und zu potentiellen Fließpfaden angepasst werden müssen. Änderungen des salinaren Aufbaues im Bereich des Grubengebäudes sind hingegen aufgrund der Sohlenkartierungen (ASSE, 2015a) (Herde, 1980) nicht zu erwarten, außerhalb des Grubengebäudes sind diese allerdings nicht auszuschließen.

Aktuell wird eine Überarbeitung des geologischen Modelles der Salzstruktur Asse durchgeführt. Belastbare Zwischenstände, welche bis Redaktionsschluß dieses Berichtes zur Verfügung stehen, werden im Rahmen der Konzeptplanung berücksichtigt.

3.2.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Alle geologischen Annahmen beziehen sich derzeit auf die Sohlenrisse und Untertagekartierungen (Herde, 1980) (ASSE, 2015a). Dabei ist anzumerken, dass die Sohlenrisse von (ASSE, 2015a) auf den Ergebnissen von (Herde, 1980) und weiteren geologischen Vorortaufnahmen beruhen, eine Erläuterung der geologischen Aufnahme allerdings nur für die Sohlenrisse von (Herde, 1980) zur Verfügung steht.

Im Hinblick auf die Rückholung der radioaktiven Abfälle und der daraus resultierenden, möglichen Auffahrung neuer Zuwegungen zu den Einlagerungskammern ist davon auszugehen, dass folgende Bereiche potentiell lösungsführend sind oder Wegsamkeiten für Lösungen aufweisen:

- das Leinesalz im Niveau der Anhydritmittelbänke,
- die Grenzfläche zwischen Kalisalzflöz Staßfurt und hangenden Abschnitten des Staßfurt-Steinsalzes,
- der Graue Salzton und Hauptanhydrit,
- die Steinsalzhorizonte des Leine-, Staßfurt- und Rötsteinsalzes im Bereich der bergbaulich erheblich beanspruchten Südflanke der Salzstruktur,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 40 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

- der Übergang zwischen den Deckgebirgshorizonten des Oberen Buntsandsteines und dem Zechsteinsalinar an der Südflanke.

3.3 GEBIRGSMECHANIK

3.3.1 Ist-Zustand

Das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II wird im Wesentlichen durch die zur Salzproduktion aufgefahrenen Kammerabbau der Südflanke geprägt. Im Folgenden soll ein Überblick zur gebirgsmechanischen Situation hauptsächlich für den Bereich der Südflanke gegeben werden.

Die Südflanke der Schachtanlage Asse II weist einen hohen Durchbauungsgrad mit einer nur geringmächtigen, salinaren Schutzschicht zum potenziell lösungsführenden Deckgebirge auf. Die lange Standzeit des Grubengebäudes in Verbindung mit den durch den hohen Durchbauungsgrad gekennzeichneten Sekundärspannungsverteilungen führte zu bruchmechanischen Versagenszuständen in den Tragelementen des Pfeiler-Schwebensystemes. Mit Entfestigung der Tragelemente ist es zu einer Verlagerung des Lastabtrages auf das umliegende Gebirge, so auch auf das Deckgebirge gekommen. Als Folge ergeben sich gebirgsmechanisch induzierte, bis zum heutigen Zeitpunkt andauernde Bewegungen im Salinar um das Grubengebäude. Die mit diesen Gebirgsbewegungen verbundenen Grenzzustände voranschreitender Bruchprozesse mit Überzugswirkung auf das unmittelbare Deckgebirge führten in Kombination mit nur unzureichenden Sicherheitsabständen zum Hangenden im Jahr 1988 zu den bis zum heutigen Zeitpunkt anhaltenden Salzlösungszutritten an der Südflanke (IfG, 2009). Das Tragsystem der Schachtanlage Asse II wird durch Verformungen der Tragelemente in deren Nachbruch- und Restfestigkeitsbereich bestimmt. Der sich langsam aufbauende Versatzdruck im als Versatzmaterial eingebrachten Salzgrus wirkt diesen Verformungen entgegen.. Dieser Versatz wurde zur Stabilisierung des Grubengebäudes ab den 1980er Jahren in die Abbaue der Südflanke eingebracht, wobei

- im Westflügel und auf der 725-m-Sohle im Ostflügel Eigenversatz mit einer Einbaudichte vom 1,46 t/m³
- in den übrigen Abbauen des Ostflügels Fremdversatz mit einer Einbaudichte von 1,27 t/m³

eingebracht wurde (ASSE, 2015c). In den Jahren 2009 bis 2013 wurden die hierbei verbliebenen Firstspalten in den Abbauen der Südflanke sowie zugehörige Abbauzugänge, Streckenabschnitte und Blindschächte mit Sorelbeton verfüllt. Vorgesehen ist die Verfüllung weiterer Hohlräume mit Sorelbeton als Versatzmaterial bis zum Jahr 2020. Als Folge der Versatzmaßnahmen entwickeln sich die querschlägigen Pfeilerstauchungsraten in den Abbauen an der Südflanke zwar seit Ende der 1990er Jahre degressiv, die Deformationsvorgänge der hoch beanspruchten Tragelemente laufen dennoch weiter ab (IfG, 2009). Die resultierenden Spannungen werden somit weiterhin, wenngleich mit geringerem Ausmaß, zu Verschiebungen und Deformationen im Gebirge führen. Weitere Schädigungen der Tragelemente sind die Folge. Auflaufende Lasten werden weiterhin durch das sich ständig neu ausbildende Druckgewölbe in die Deckgebirgsbereiche abgetragen. Der Lastabtrag in den Deckgebirgsbereich führt zur Verschiebung der plastischen Zone in das Deckgebirge und somit zu Deformationen und Rissbildungen in diesem. Die Folge ist, dass sich, bedingt durch den aktiven hydraulischen Druck des anstehenden Fluides, Wegsamkeiten in das

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 41 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Grubengebäude ausbilden können. Die Integrität des Grubengebäudes wird somit verletzt. Eine mit der Weiterentwicklung der Rissbildung einhergehende Zunahme der Salzlösungsaustrittsrate ist daher nicht ausgeschlossen. Neben der Entstehung neuer Zutrittswege sind weiterhin Verlagerungen der Austrittsstellen und Sättigungsabnahmen der Austrittslösungen, insbesondere auch im Bereich der Einlagerungskammern, zu besorgen und können zu einem auslegungsüberschreitenden Lösungszutritt (AÜL) führen.

Zur Überwachung der beschriebenen Vorgänge wird durch den Bereich Standortüberwachung der Asse-GmbH ein nachstehend beschriebenes Monitoringprogramm betrieben.

Monitoring

Aufgrund der beschriebenen gebirgsmechanischen und hydrologischen Situation im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II ist das hier implementierte, umfangreiche geotechnische Überwachungsprogramm sowie ein Salzlösungsmonitoring an dieser Stelle von besonderer Bedeutung.

Im Rahmen der Standortüberwachung ist zur Beurteilung des Gesamttragsystemes bis zum Ende der Betriebsphase der Schachtanlage Asse II ein komplexes geotechnisches Kontroll- und Überwachungssystem installiert worden. Zur Einschätzung der gebirgsmechanischen Situation werden folgende messtechnisch erfasste Untersuchungselemente analysiert und bewertet (ASSE, 2015c):

- Überwachung der Lösungszutritte,
- Gebirgsspannungsmessungen,
- Messungen des Verformungsverhaltens, so u.a. der Hohlraumkonvergenz und der Pfeilerstauchungsrate,
- Versatzdruckmessungen,
- Seismische Überwachung.

Die Entwicklung der Lösungszutritte ist als Folge der fortdauernden gebirgsmechanischen Beanspruchung des Salinares und Deckgebirges im Umfeld des Grubengebäudes anzusehen und ihrerseits Indikator für das Risiko eines AÜL. Aufgrund dieser gegenseitigen Beeinflussung von hydrologischen und gebirgsmechanischen Faktoren ist die Überwachung der Lösungszutritte Bestandteil eines ganzheitlichen Monitorings. Diese Überwachungsmaßnahme ist thematisch dem Abschnitt zur Hydrologie der Salzstruktur Asse zugeordnet.


Basis für die Beschreibung der durchgeführten Überwachung und der Resultate ist der aktuell vorliegende Jahresbericht 2014 zur Standortüberwachung (ASSE, 2015c).

Geotechnische Überwachung des Grubengebäudes

Die geotechnische Überwachung des Grubengebäudes besteht aus der Überwachung der nachfolgenden geotechnischen Größen und Messsysteme:

- Spannungen

Die Gebirgsspannungen in den Pfeilern des Baufeldes an der Südflanke werden mit Spannungsmonitorstationen kontinuierlich überwacht und erfasst. An der Südflanke selbst sind im

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
 		B2384054				Seite: 42 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Westflügel zwar nur vereinzelt Anstiege der Spannung zu verzeichnen, aber die hohen Maximalspannungen und Spannungsdifferenzen deuten auf die Möglichkeit weiterer Schädigungen der Pfeilersubstanz hin. Am lokal entfestigten Hauptpfeiler 4/5 ist mit dem Anstieg der Spannungsdifferenzen eine weitergehende Entfestigung zu besorgen. Im Ostflügel sind lokal deutlich Spannungsanstiege registriert worden, welche neben den bereits vorhandenen hohen Spannungsniveaus darauf hindeuten, dass die Pfeiler stark geschädigt sind und sich ihr Zustand weiter verschlechtert. Vereinzelt brachten hier Versatzmaßnahmen Entlastung. Tendenziell verlagert sich der Lastabtrag nach Norden. Am östlichen Baufeldrand sowie nördlich des Baufeldes zeigen sich keine Auffälligkeiten im Spannungsverhalten. Insgesamt zeigt insbesondere die Situation im Bereich des Hauptpfeilers 4/5 und des Ostflügels, dass die Entfestigung des Tragsystemes voranschreitet und Maßnahmen zur Stabilisierung und zur Notfallvorsorge weiterhin zügig umgesetzt werden sollten.

- Deformationen

Die Gebirgsdeformationen werden durch Nivellements, Lagemessungen, Lotungen und Teufenmessungen, Extensometer-, Inklinometer- und Konvergenzmessungen überwacht und erfasst.

Das übertägige Nivellement weist in der Messepoche 2013/2014 eine Senkungsrate von 7 mm/a am Messpunkt 684 über der Südflanke aus. Die Senkungsentwicklung korreliert mit den Ergebnissen der untertägigen Konvergenzmessung bei einem Übertragungsfaktor von nahe 1 und dem Maximum der Senkungsmulde über dem Baufeld an der Südflanke (ASSE, 2015c).

Das untertägige Nivellement zeigt im Beobachtungszeitraum stetig verlaufende Vertikalbewegungen des Grubengebäudes mit maximal gemessenen Senkungsraten von bis zu 25 mm/a am östlichen Baufeldrand der Abbaureihe 9 der 532-m-Sohle. Hebungsmaxima von bis zu 19 mm/a konnten im Bereich der Abbaue 3/490 und 4/490 sowie im Bereich der 700- und 750-m-Sohle mit bis zu 21 mm/a registriert werden (ASSE, 2015c).

Die Lagemessungen unter Tage zeigen eine Fortsetzung der bisherigen Verschiebungsrichtungen hauptsächlich in südlicher Richtung ohne wesentliche Änderungen der Verschiebungsraten zu den vorhergehenden Beobachtungszeiträumen (ASSE, 2015c). Die Verschiebungsraten für den vorherigen Beobachtungszeitraum 2013 werden mit ca. 53 mm/a angegeben.

Teufenmessungen im Schacht belegen eine Dehnung der Vorbausäule um ca. 8 mm seit 2004. Der unausgebaute Schachtabschnitt zwischen 604 m und 738 m Teufe unterliegt einer Stauchung mit Verformungsraten von zuletzt 0,07 %/a bei einem langfristigen Mittelwert von 0,014 %/a (ASSE, 2015c).

Die Resultate der Nivellement-, Lage- und Teufenmessungen zeigen einerseits die unvermindert anhaltenden Bewegungen innerhalb des konvergierenden Grubengebäudes und andererseits die Bewegungen des umliegenden Gebirges auf dieses zu. Die unmittelbare Übertragung des Konvergenzvolumens nach über Tage als Senkung deutet auf die Entfestigung des Deckgebirges hin.

Über Extensometermessungen werden vorwiegend in Nord-Süd-Richtung die horizontalen Pfeilerstauchungen im Baufeld der Südflanke erfasst. Die Verformungsraten nehmen von den Baufeldrändern zum Zentrum hin zu und erreichen im Niveau der 532- (Pfeiler 6/7) und 553-m-Sohle (Pfeiler 3/4) ein Maximum von derzeit ca. 80-82 mm/a (ASSE, 2015c). Über die Zeit zeigt sich eine degressiv verlaufende Abnahme der insgesamt jedoch noch auf hohem Niveau liegenden

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
 		B2384054				Seite: 43 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Verformungsraten. Als Ursache für diese Abnahme wird die Verfüllung der Abbaue angeführt. Der hohe Gradient von den Bereichen der Maxima hin zum oberen Baufeldrand deutet auf eine starke Beanspruchung der Deckgebirgsschichten und ein erhöhtes Risiko von weiteren Schädigungen in diesem Bereich hin.

Die visuelle Beobachtung von Inklinometerbohrlöchern in den Pfeilern des Baufeldes an der Südflanke zeigt mit Verformungen und Rissen eine starke Entfestigung der Pfeiler in allen Pfeilerreihen zwischen der 553- und 616-m-Sohle. Daneben werden in sensiblen Bereichen First- oder Stoßkontrollbohrungen für die Kontrolle der Schweben und Stöße auf Verformungen und Risse erstellt. Über diese konnte für die Abbaue 7a/532 und 7b/532 und Bereiche der Wendelstrecke im Niveau der 616- und 637-m-Sohle eine vorangeschrittene Entfestigung und Schädigung der Firste sowie für Bereiche der Wendelstrecke im Niveau zwischen der 725- und 775-m-Sohle eine starke Schädigung der Stöße belegt werden. Im Füllort des Schachtes 2 sowie in der nördlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle wurde eine fortgesetzte Beanspruchung der Firste und Stöße nachgewiesen (ASSE, 2015c).

In den Strecken des Grubengebäudes werden Messungen der vertikalen und horizontalen Konvergenzen durchgeführt, deren Ergebnisse die Abhängigkeit von der Teufenlage, Salzart und gebirgsmechanischen Beeinflussung durch benachbarte Hohlräume belegen. In unmittelbarer Nähe zu den Abbaukammern sind aufgrund der bereits stattgefundenen Auflockerungsprozesse geringere Konvergenzraten zu verzeichnen. Für den Beobachtungszeitraum 2014 sind keine wesentlichen Änderungen der Konvergenzraten zum vorherigen Beobachtungszeitraum festzustellen. Horizontale Verformungsraten in den Abbauen werden in einem Intervall von -0,17 bis 0,61 ‰/a angegeben. Die maximale vertikale Verformungsrate tritt am Abbau 3/490 mit 7,09 ‰/a auf (ASSE, 2015c).

Die Resultate der hier aufgeführten Verformungsmessungen bestätigen das aus den Nivellement-, Lage- und Teufenmessungen gewonnene Bild einer insgesamt fortschreitenden, lokal verstärkt ablaufenden Entfestigung und Schädigung des Tragsystemes, welche durch die Stabilisierungsmaßnahmen in ihrem Ablauf verlangsamt werden. Dabei ist zu beobachten, dass zugunsten der umliegenden Strecken der Hauptanteil der Deformationen in den Abbaukammern der Südflanke abläuft. Die Notwendigkeit der durchgeführten sowie geplanten Stabilisierungsmaßnahmen wird durch die Resultate bestätigt.

Neben den genannten Verformungsmessungen werden auch Fissurometermessungen oder Messungen an Gipsmarken zum Rissmonitoring durchgeführt. Die dabei erhobenen Messergebnisse deuten auf die starke Beanspruchung und fortdauernde Entfestigung des Tragsystemes hin (ASSE, 2015c).

Für die zerstörungsfreie Untersuchung des die Hohlräume umgebenden Salzgesteines, hier insbesondere der Firsten auf Schichtablösungen, Klüfte, Störungen oder Feuchtstellen, werden vereinzelt Georadarmessungen durchgeführt. Für die Abbaukammern 7a/532 und 7b/532 wurde so die weit vorangeschrittene Schädigung der Firste und für die Wendelstrecke im Niveau zwischen der 725- und 750-m-Sohle der stark entfestigte Zustand der Stöße nachgewiesen.

Im Ergebnis der zusätzlich lokal an sensiblen Infrastrukturbereichen durchgeführten Untersuchungs- und Überwachungsmaßnahmen zeigt sich die Inhomogenität des gebirgsmechanischen Zustandes des Grubengebäudes mit lokal deutlich verringerten Tragfähigkeitsreserven. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die hier aufgeführten Beobachtungen zielgerichtet an essentiellen Infrastrukturlokationen und gebirgsmechanisch auffälligen Lokationen durchgeführt wurden, die das allgemeine Bild der Ergebnisse bestätigen

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 44 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

und untersetzen. Hier werden Handlungsschwerpunkte für die Stabilisierung aufgezeigt (ASSE, 2014a).

- Versatzdruckmessungen

Zur Stabilisierung des Tragsystemes wurde in die Abbaukammern der Südflanke Versatz eingebracht (vgl. Kapitel 3.3.1 2.Absatz). Für die Kontrolle der Wirksamkeit dieser Maßnahme wurden Versatzdruckmessungen durchgeführt, welche bislang Versatzdrücke von 0,2 MPa bis maximal 0,5 MPa aufweisen (ASSE, 2015c). Geringfügig ansteigende Messwerte deuten eine fortschreitende Stützwirkung auf die Pfeiler an, wobei ohne Firstspaltverfüllung Bruchvorgänge im Versatzmaterial und damit eine Reduzierung der Stützwirkung nicht ausgeschlossen sind.

Die grundlegende Wirksamkeit der Verfüllmaßnahme ist belegt, allerdings zeigt die Entwicklung der Messwerte in Verbindung mit anderen Monitoringmaßnahmen auch, dass der Schädigungsprozess am Tragsystem, wenn auch verlangsamt, weiterläuft.

- Mikroseismische Überwachung

Die Mikroseismologie liefert als passive, nichtinvasive Methode Informationen über die nicht zugängliche Umgebung des Grubengebäudes und insbesondere des grubennahen Deckgebirges, ohne diese zu beeinflussen. Ziele der mikroseismischen Überwachung sind:

- das frühzeitige Erkennen möglicher arbeitssicherheitlich relevanter Bruchvorgänge im Grubengebäude während der Betriebsphase der Schachtanlage

sowie als wesentlicher Bestandteil des gebirgsmechanischen Überwachungsprogrammes der Schachtanlage Asse II

- die Erstellung einer gebirgsmechanischen Gesamtbewertung des Grubengebäudes und seiner Umgebung im Hinblick auf Schädigungsprozesse.

Das mikroseismische Überwachungssystem besteht zurzeit aus 28 untertägigen Sonden sowie einer Sonde in der Bohrung Remlingen 6 (ASSE, 2015c).

Die mikroseismische Überwachung belegt, dass in den letzten Jahren eine Zunahme mikroseismischer Ereignisse im Grubengebäude und seiner unmittelbaren Umgebung stattgefunden hat. Eine Abschwächung dieses Trendes ist nicht absehbar. Als Ursache hierfür werden lokal starke und kurzfristige gebirgsmechanische Reaktionen auf die bergmännischen Aktivitäten im Grubengebäude genannt. Bei Außerachtlassung der bergmännischen Aktivitäten ist darüber hinaus generell eine Häufung mikroseismischer Ereignisse am oberen Baufeldrand zu verzeichnen.

Geotechnische Überwachung der Firstspaltverfüllung

Seit 2009 wurden die durch Eigensetzung des Versatzes in den Abbauen der Südflanke entstandenen Firstspalte sowie Begleitstrecken und Durchhiebe mit ca. 74.000 m³ Sorelbeton verfüllt (ASSE, 2015c). Ziel ist es, eine beschleunigte Kompaktion des Versatzes und damit eine verbesserte Stützwirkung durch das Verfüllgut in den Abbauen herbeizuführen. Des Weiteren wird eine Stützung der Schweben und zum Teil auch der Pfeilerbereiche (Verdämmungswirkung) sowie eine Stabilisierung des Tragsystemes erreicht. Eine degressive Entwicklung der Verformungsraten wird somit unterstützt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 45 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015			

Mit Stand 02/2015 wurde in 49 von 100 Abbauen der Südflanke (490- bis 725-m-Sohle) die Verfüllung der Firstspalte abgeschlossen. Um eine lokale Beeinflussung des Tragsystemes durch Änderungen der Temperatur und Luftfeuchte infolge des Betoniervorganges auszuschließen oder zu erfassen, wurde eine messtechnische Überwachung der Bauzustände durchgeführt, als deren Ergebnis nur ein marginaler Einfluss auf das Feuchteregime festgestellt werden konnte. Temperaturdifferenzen von bis zu 20 K konnten in den Schweben erfasst werden.

Als positives Resultat der Firstspaltverfüllung ist die gebirgsmechanische Wirkung im Hinblick auf die Resttragfähigkeit des Tragsystemes der Südflanke zu nennen, welches sich in der fortführenden degressiven Entwicklung der Pfeilerstauchungsraten äußerte.

3.3.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Der gegenwärtige gebirgsmechanische Zustand des Grubengebäudes der Schachtanlage Asse II ist von fortdauernden Entfestigungsprozessen bei sich stetig aufbauendem und diesen Prozessen entgegenwirkendem Versatzdruck des eingebrachten Salzversatzes und Sorelbetones geprägt. Tragfähigkeitsreserven sind im Tragsystem der Südflanke nicht mehr gegeben, so dass die Stützwirkung des Versatzes hier die maßgebliche stabilisierende Einflussgröße darstellt (IfG, 2009).

Grundlegend ist davon auszugehen, dass auch bei degressiv verlaufender Zunahme des Beanspruchungszustandes des Tragsystemes unter Ausnutzung der Stützwirkung des eingebrachten Versatzes weitere Entfestigungen im Tragsystem zu erwarten sind, welche die Stabilität im Bereich der Südflanke weiter verringern werden. Ein progressiv verlaufendes Bruchgeschehen wird gemäß den Ergebnissen in (IfG, 2009) bis zum Jahr 2020 nicht erwartet. Für den Zeitraum über das Jahr 2020 hinaus liegen derzeit keine Prognosen vor. Der bis dahin ausgewiesene Verlauf der Entwicklung des Tragsystemes gibt keinen Hinweis darauf, dass bis zum Jahr 2030 die stetige Entwicklung der Tragsystembelastung in einen progressiven Verlauf übergehen könnte. Gleichwohl kann ein solches Szenario derzeit nicht ausgeschlossen werden. Für die Arbeiten zur Rückholung wird von einer Fortschreibung des bis 2020 ausgewiesenen Trendes der Entwicklung der Tragsystembelastung ausgegangen.

3.3.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Für die sichere Durchführung des zukünftigen Vorhabens „Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II – Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle“ ist die gebirgsmechanische Situation und die Beurteilung der Standsicherheit der Grubenbaue der Schachtanlage Asse II als eines der planungsbestimmenden Elemente zu berücksichtigen. Als konzeptentscheidender Faktor für die Rückholung der radioaktiven Abfälle ist die lokale gebirgsmechanische Situation der Grubenbaue, insbesondere an der Südflanke des Grubengebäudes, zu benennen. Die durch die instationären Gebirgsspannungsverhältnisse hervorgerufenen Lösungszuflüsse im Bereich der Südflanke sind ein maßgeblicher Faktor bei der zeitlichen Planung des zu konzipierenden Rückholungsprozesses.

Basierend auf dem derzeit aktuellen Informationsstand zum Jahr 2014 (ASSE, 2015c) auf Grundlage der messtechnisch erfassten Informationen zum Spannungs- und Verformungszustand und unter Berücksichtigung der durchgeführten Stabilisierungsmaßnahmen kann eine

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 46 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015			

Zusammenfassung der gebirgsmechanischen Situation für das Baufeld der Südflanke wie folgt gegeben werden:

Für den Zeitraum 2014 gilt, dass der hohe Beanspruchungszustand des Tragsystems in der Südflanke unverändert fortbesteht (ASSE, 2015c). Es wird unterstellt, dass die Beanspruchung des Tragsystems (IfG, 2009) in der Südflanke auch darüber hinaus fortbestehen wird. Die gemessenen maximalen Spannungen betragen im Tragsystem im Maximum ca. 47 MPa. Die Pfeilerstauchungsmaxima betragen ca. 82 mm/a (ASSE, 2015c). Durch die Stützwirkung des Salzversatzes und des eingebrachten Sorelbetones werden die Pfeiler im Sinne eines Manteldruckes stabilisiert. Dies trägt zur Reduzierung der Spannungsdifferenzen bei und wirkt weiteren Querdehnungseffekten und damit Pfeilerentfestigungen entgegen, was sich in einer derzeit rückläufigen Pfeilerstauchungsrate zeigt. Das Versatzdruckniveau ist derzeit aber als insgesamt noch vergleichsweise gering einzustufen. Trotz der positiven Wirkung des Versatzes wird weiterhin von einer zunehmenden Beanspruchung der noch intakten Pfeilerkerne ausgegangen. Weitere Schädigungsprozesse und Stabilitätsverluste im Tragsystem sind die Folge. Das permanente Risiko sich verändernder Lösungszutritte bleibt daher bestehen. Aufgrund der fortschreitenden Schädigungsprozesse sowohl im Tragsystem als auch im Deckgebirgsbereich kann auch kurzfristig eine Erhöhung der Zuflussrate der Deckgebirgslösungen ins Grubengebäude nicht ausgeschlossen werden. Der weiteren messtechnischen Überwachung der Lösungszutritte kommt daher eine entscheidende Bedeutung für die weitere Umsetzung von Maßnahmen zur Notfallvorsorge zu.

Bezogen auf die gebirgsmechanische Situation kann unter Aspekten von Standsicherheit und Gebirgsintegrität für die Rückholung der radioaktiven Abfälle als grundsätzliche Aussage formuliert werden, dass ein möglichst gebirgsschonendes Konzept für die Zugänglichkeit zu den Kammern zu entwickeln ist (DMT, 2009). Neuauffahrungen und Erweiterungen sind im Zusammenhang mit dem einhergehenden Gebirgsschwächungsprozess bzgl. Anzahl und Dimensionierung – soweit möglich – auf ein Minimum zu beschränken (DMT, 2014a). Für die Rückholungsplanung ergeben sich folgende Randbedingungen, so dass:

- zu tätige Neuauffahrungen unter Berücksichtigung hydrogeologischer Gefährdungen im bisherigen Bergbaufeld durch noch unverritzte Bergfesten, mit Sorelbeton verfüllte Altstrecken oder im südlichen Staßfurt-Steinsalz der Salzbarriere zu errichten sind. Auffahrungen im Carnallit gilt es nach Möglichkeit zu vermeiden (DMT, 2014a),
- insbesondere bei Neuauffahrungen im südlichen Staßfurt-Steinsalz die Integrität der Salzbarriere erhalten bleiben muss (DMT, 2014a),
- geleerte bzw. teilgeleerte Einlagerungskammern schnellstmöglich tragfähig zu verfüllen sind (DMT, 2009)
- und die Beanspruchung des Tragsystems in der Südflanke fortbestehen wird.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 47 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

3.4 GRUBENGEBÄUDE

3.4.1 Ist-Zustand

Die Schachtanlage Asse II befindet sich nördlich der Ortschaft Remlingen auf dem Höhenzug Asse etwa 10 km südöstlich der Stadt Wolfenbüttel in Niedersachsen. Sie ist die mittlere von drei auf der Salzstruktur Asse zwischen Wittmar und Klein Vahlberg abgeteufte Schachtanlagen. Das Grubengebäude ist von über Tage durch die aktiven Tagesschächte Asse 2 und Asse 4 erschlossen. In der nachfolgenden schematischen Darstellung der Baufelder ist das Grubengebäude mit den aktiven Tagesschächten abgebildet (siehe Abbildung 3).

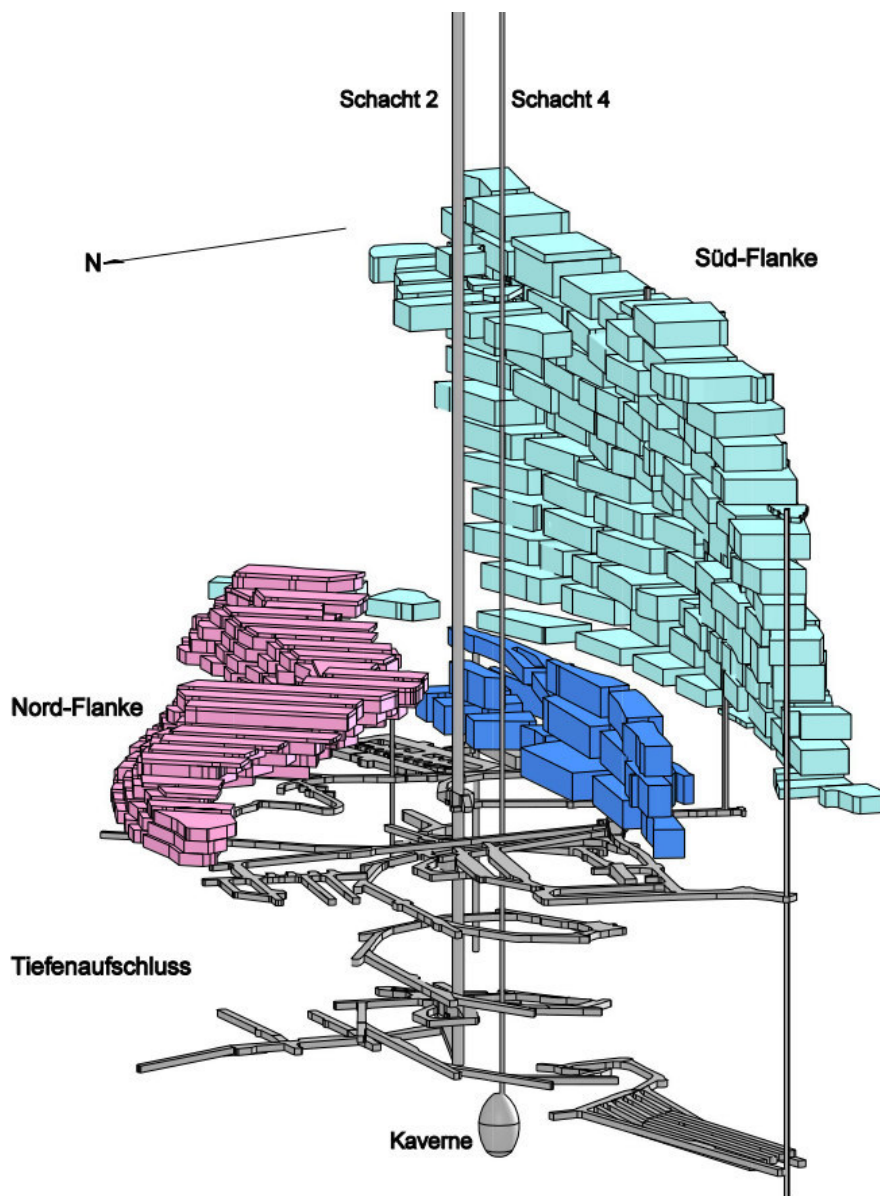


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Baufelder (ASSE, 2015a).

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 48 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Vertikale Grubenbaue

Der Schacht Asse 2 wurde von 1906 bis 1908 auf eine Gesamtteufe von 764 m abgeteuft und im Zeitraum von 1985 bis 1986 auf ein Niveau von 950 m tiefer geteuft. Im Jahr 2013 wurde der untere Teil des Schachtes bis auf eine Maximalteufe von 800 m verfüllt.

Bei einer Teufe von 490 m sowie 750 m ist der Schacht förder- und seilfahrttechnisch an das Grubengebäude angeschlossen. Weitere Verbindungen befinden sich auf der 553-, 637-, und 700-m-Sohle. Der lichte Durchmesser der Schachtröhre beträgt je nach Teufe zwischen 4,25 m und 6,50 m.

Eingesetzt wird der Schacht Asse 2 zur Personen- sowie Materialförderung. Der Förderkorb befindet sich im Frischwettertrum und die maximale Fördergeschwindigkeit beträgt 10 m/s. Die Kapazität wird zum einen durch die maximale Nutzlast von 10 t und zum anderen durch eine maximale Personenanzahl von 14 Personen bei Seilfahrten begrenzt. Der Transport erfolgt über eine einrümige Gestellförderung mit Gegengewicht.

In den Förderkorb können zusätzlich zwei Zwischenböden eingebaut werden, sodass dieser maximal 3 Etagen besitzt. Die Förderkorbmaße werden mit 6,45 m Höhe, 2,20 m Länge und 1,18 m Breite angegeben.

Ein durchgehender Wetterscheider von der Tagesoberfläche bis hin zur 490-m-Sohle trennt die durch den Hauptgrubenlüfter abgesaugten Abwetter im Ausziehtrum von den Frischwettern im Einziehtrum.

Der Schacht Asse 4 wurde im Zeitraum von 1974 bis 1975 auf eine Gesamtteufe von 926 m abgeteuft und befindet sich in einem Abstand von 51 m westlicher Richtung zum Schacht Asse 2. In den darauffolgenden Jahren 1976 und 1977 wurde der Schacht im Rahmen von Forschungsarbeiten um eine Kaverne bis auf eine Gesamtteufe von 996 m tiefer geteuft. Inzwischen wurde der Schacht bis unterhalb der 750-m-Sohle verfüllt.

Seilfahrttechnisch angeschlossen an das Grubengebäude sind die 490-, 700- sowie die 750-m-Sohle. Bis 725 m Teufe beträgt der lichte Durchmesser zwischen 1,5 m und 2,6 m. Unterhalb dieser Teufe hat der Schacht einen Rechteckquerschnitt mit den Abmessungen 2 m x 4 m.

Der Schacht wird teilweise als zweiter Seilfahrtschacht (Notfahrgang) genutzt und ist für eine Seilfahrt mit maximal 3 Personen zugelassen.

In der Schachtanlage Asse II wurden zu Zeiten der Gewinnung zusätzliche Blindschächte zum Aufschluss der Lagerstätte geteuft. Im Gegensatz zu den vorher genannten Schächten Asse 2 und Asse 4 haben Blindschächte keinen Zugang zur Tagesoberfläche. Diese Blindschächte wurden bis heute im Zuge der Stabilisierung des Grubengebäudes zum Teil beraubt und verfüllt. Die verbleibenden Blindschächte werden zurzeit für eine Verfüllung vorbereitet.

Horizontale Grubenbaue

Nach Einstellung der Abbautätigkeit wurden seit 1965 im Auftrag des Bundes Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen geologischen Salzformationen betrieben. Von 1967 bis 1978 wurden in die Abbaukammern des Bergwerkes Asse II schwach- bis mittlerradioaktive Abfälle eingelagert. Nach weiteren Forschungs- und Entwicklungsvorhaben ohne Einlagerung bis 1994 wurde die Schachtanlage auf die Schließung nach Bundesberggesetz vorbereitet. Zurzeit werden im Bergwerk Maßnahmen zur Offenhaltung

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
 						B2384054	Seite: 49 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

der Grube, Maßnahmen zur Notfallvorsorge (siehe Abschnitt 3.8) und im Rahmen der geplanten Rückholung der radioaktiven Abfälle die Faktenerhebung sowie Erkundungsmaßnahmen zum Teufen des geplanten Schacht 5 durchgeführt.

Das Grubengebäude hat eine Ausdehnung von etwa 800 m in Richtung des Streichens und etwa 400 m in Richtung des Einfallens. Vertikal erstreckte sich das Grubengebäude über 22 Sohlen zwischen 490 m Teufe und 975 m Teufe (siehe auch Anhang 2).

Im Zeitraum von 1909 bis 1925 wurde an der Nordflanke der Asse-Salzstruktur im Flöz Staßfurt im Teufenbereich von 710 m bis 750 m Carnallit zur Kaliproduktion abgebaut (siehe Anhang 3). Der Auffahrungshohlraum dieses Baufeldes lag bei ca. 1,0 Mio. m³. Der Abbau erfolgte auf einer streichenden Länge von ca. 850 m zwischen der 700- und 750-m-Sohle auf bis zu sechs Teilsohlen. Insgesamt wurden 25 Abbaukammern mit einer Breite von 20 m bei 10 m Pfeilerbreite aufgefahren. An den Randbereichen im SO und NW folgt die Kammergeometrie der Lagerstättenausbildung, sodass dort abweichende Dimensionen anzutreffen sind (z. B. Kammer 14 mit 50 m in Streichrichtung und zwischen 20 m und 45 m quer dazu). Die quer zum Streichen aufgefahrenen Abbaukammern weisen Kammerlängen zwischen 40 m (Kammern 9 und 12) und 120 m (Kammern 4 und 6) auf. Der Teilsohlenabstand beträgt 7 m bis 8 m. Die Schweben wurden hereingewonnen. Die Höhe der Abbaue reicht von 20 m an den Randbereichen des Baufeldes im SO und NW bis zu 40 m im Zentralteil. Die Sohlen und Teilsohlen sind durch eine Rampe sowie Gesenke miteinander verbunden. Die Standzeit der Abbaue liegt derzeit zwischen 90 und 106 Jahren (ASSE, 2015a). Bereits während der Gewinnung wurden die Abbaue größtenteils mit Fabrikrückständen der Aufbereitung mittels Sturzversatz verfüllt.

Im Jahr 1916 wurde bereits mit einer Steinsalzgewinnung an der Südflanke der Asse-Salzstruktur im Leinsteinsalz begonnen. Die Steinsalzgewinnung erfolgte im Zeitraum von 1916 bis 1964 im Teufenbereich von 475 m bis 750 m und stellt das größte und die geomechanische Situation bestimmende Baufeld mit einem Auffahrungshohlraum von ca. 3,4 Mio. m³ dar.

In den 1980er Jahren wurden die Abbaue der Steinsalzgewinnung teilweise mit Salz aus dem Tiefenaufschluss verfüllt, welcher für die Durchführung von Forschungsarbeiten aufgefahren wurde. Von 1995 bis 2004 wurden die Steinsalzabbaue nahezu vollständig mit Fremdversatz von der Halde Ronnenberg verfüllt (Kappei, 2004).

Das Steinsalzbaufeld im Sattelkern (Staßfurtsteinsalz) mit einem Hohlraumvolumen von ca. 0,5 Mio. m³ wurde im Zeitraum von 1927 bis 1964 zwischen der 725- und 775-m-Sohle aufgefahren. In dieser Zeit wurden die Abbaukammern mit Steinsalzhaufwerk und Salz aus Beraubearbeiten zunächst teilversetzt. In der Folgezeit kam es nahezu zur vollständigen Verfüllung der Resthohlräume mit Salz aus Streckenvortrieben und Beraubearbeiten. In einzelnen Bereichen kam es zum Einsatz von Sorelbeton.

Der Abbau des Leinsteinsalzes an der Südflanke der Asse-Salzstruktur erfolgte über 13 Sohlen von der 750- beginnend bis zur 490-m-Sohle (siehe Anhang 2). Die bis zu 15 m hohen Abbaue sind durch Schweben voneinander getrennt. Die Schwebenmächtigkeit beträgt unterhalb der 700-m-Sohle bei 25 m Sohlenabstand 10 m bis 15 m und oberhalb der 700-m-Sohle bei 21 m Sohlenabstand ca. 6 m. Die Pfeilerbreite zwischen den zumeist 60 m im Streichen aufgefahrenen und querschlägig bis zu 40 m breiten Abbauen beträgt 12 m. Lediglich der Hauptpfeiler zwischen den Abbauen 4 und 5 hat eine Breite von 20 m. Auf einer Sohle befinden sich zumeist neun Abbaue streichend nebeneinander, wobei insgesamt 131 Kammern jeweils sohlenweise, beginnend auf der 750-m-Sohle angelegt wurden. Die Sohlen wurden durch Blindschächte im Leinsteinsalz und Rampen im liegenden Staßfurtsteinsalz miteinander verbunden. Die Standzeit

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 50 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

der Abbaue liegt derzeit zwischen 51 und 88 Jahren (ASSE, 2015a). Im Sattelkern der Asse-Salzstruktur wurden zur Gewinnung des Staßfurtsteinsalzes drei Sohlen von der 725- bis zur 775-m-Sohle aufgefahren.

Von 1967 bis 1978 wurden auf der 750-m-Sohle insgesamt 11 Kammern und auf der 725-m-Sohle eine Kammer zur Einlagerung der radioaktiven Abfälle genutzt. Insgesamt wurden auf beiden Sohlen 124.486 Gebinde eingelagert, siehe Abschnitt 3.6.

Die Schwebenmächtigkeit zwischen der 725- und der 750-m-Sohle liegt bei ca. 6 m, von der 750-zur 775-m-Sohle bei ca. 8 m. Aufgrund der steilgestellten Wechsellagerung von Stein- und Kalisalzen im Sattelkern wurden die Kammern entsprechend der Lagerstättenausbildung des Staßfurtsteinsalzes aufgefahren. Die 750-m-Sohle ist über Schacht 2 und über die Wendelstrecke erreichbar. Die ELK 4, 8, 10 sowie die Abbaue 3 und 9 auf dieser Sohle sind vom Schacht 2 aus über den Hauptquerschlag nach Süden und die 1. sowie 2. südliche Richtstrecke nach Westen erreichbar. Die Streckenabschnitte unmittelbar vor der ELK 10 sind versetzt, wodurch diese Kammer nicht direkt zugänglich ist. Die ELK 5, 6, 7 und 11 auf dieser Sohle wären vom Schacht 2 aus über den Hauptquerschlag nach Süden und die südliche Richtstrecke nach Osten erreichbar, allerdings ist die genannte Richtstrecke versetzt und somit die Zugänglichkeit zu den ELK durch Aufwältigung oder Neuauffahrung herzustellen. Die ELK 1, 2, 12 und 11 auf dieser Sohle wären vom Schacht 2 aus über die nördliche Richtstrecke nach Osten oder die 2. nördliche Richtstrecke nach Osten erreichbar, allerdings ist die Zugänglichkeit aufgrund von Konvergenz im Bereich nördlich der ELK und durch Versatz von Streckenbereichen nicht gegeben und durch Aufwältigungsarbeiten wiederherzustellen (ASSE, 2015a).

Die 725-m-Sohle ist ebenfalls über die Wendelstrecke erreichbar, aber nicht an Schacht 2 angeschlossen. Die ELK 7/725 auf der 725-m-Sohle ist über Querschläge aus der Wendelstrecke und aus der Richtstrecke nach Westen erreichbar.

Die ELK werden im Kapitel 3.6 beschrieben.

3.4.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Zum Zeitpunkt des Beginnes der Rückholung i. e. S. ist Schacht 5 betriebsbereit, an das Grubengebäude angeschlossen und entspricht den Vorgaben der Konzeptplanung.

3.4.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Schächte

Da eine Sanierung von Schacht Asse 2 mit dem Ziel des routinemäßigen Transportes der radioaktiven Abfälle aufgrund des zwingend notwendigen Offenhaltungsbetriebes sowie der Umsetzung der Vorsorge- und Notfallmaßnahmen nicht möglich ist, ist für die Rückholung ein neuer Schacht Asse 5 erforderlich. Die Vorbereitungen dieser Maßnahme laufen bereits.

Der Schacht soll östlich des bisherigen Grubengebäudes geteuft werden und eine Inbetriebnahme ist laut Abschlussbericht der DMT für das Jahr 2028 geplant (DMT, 2014a). In Abbildung 4 ist der für die Konzeptplanung angenommene Standort für den neuen Schacht Asse 5 in Bezug zur Schachtanlage Asse II sowie den beiden umliegenden Ortschaften Wittmar und Groß Vahlberg zu sehen.

 			<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 51 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		



Abbildung 4: Angenommener Standort des neuen Bergungsschachtes „Asse 5“ (BfS, 2015a).

Für den Zeitpunkt der geplanten Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725- und 750-m-Sohle wird die Annahme getroffen, dass der Schacht 5 überwiegend der Förderung von geborgenen und umverpackten Gebinden sowie der Bewetterung dient. Zusätzlich soll er in Notfallsituationen für den Personen- und Materialtransport genutzt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass der Schacht Asse 2 als Frischwetterschacht und der Schacht Asse 5 als Abwetterschacht genutzt wird.

Die Nutzlast der Schachtförderanlage von Schacht Asse 5 wird mit 25 Mg und der Förderkorbquerschnitt (Grundfläche) mit mindestens 4,0 m x 3,0 m angenommen, sodass Konrad-Container Typ V (KC V) transportiert werden können. Weiterhin sollte die Schachtförderanlage für Langmaterialtransport ausgelegt sein.

Die weitere Betrachtung und Auslegung des Schachtes Asse 5 in Bezug auf Ausstattung, Technik und Infrastruktur sind nicht Gegenstand dieser Konzeptplanung.

Grubengebäude

Die aus den Notfallvorsorgemaßnahmen resultierenden Randbedingungen in Bezug auf das Grubengebäude sind in Abschnitt 3.8 aufgeführt. Weitere Randbedingungen der Schachtanlage Asse II sind im Abschnitt 3.5 „Betrieb“ enthalten.

Über das Vorgenannte hinaus ist zusätzlich geplant, dass die Infrastrukturräume mittelfristig in den Bereich des geplanten Schachtes Asse 5 verlegt werden und über den gesamten Zeitraum der Rückholung in ihrer Struktur nicht gefährdet sind. Ebenso müssen Anschlussstrecken zum bestehenden Grubengebäude und zum Schacht Asse 2 aufgeföhren werden.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 52 von 145			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Stand: 18.12.2015			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00				

Die vorhandene Technik für die Auffahrung von Strecken, den Transport von Salz und Material sowie die bei der Faktenerhebung eingesetzten Maschinen und technischen Ausrüstungen sollen, sofern möglich, im Rahmen der bestehenden (insbesondere bergbaulichen) Zulassungen weiter eingesetzt werden.

Nachfolgende Ausführungen beziehen sich auf die Auffahrungen der Infrastrukturstrecken und -räume. Die Annahmen und Randbedingungen zu den Auffahrungen im unmittelbaren Bereich der Einlagerungskammern werden im Abschnitt 3.5 beschrieben. Bei den notwendigen Auffahrungen zur Rückholung der Gebinde von der 725- und 750-m-Sohle sind aus Sicht der Verfasser zusätzlich nachfolgend aufgeführte Annahmen und Randbedingungen zu berücksichtigen:




- Abstand der Auffahrungen zum Deckgebirge (Salzhang) kleiner 150 m sind prinzipiell möglich, ein positiver Einzelnachweis ist Voraussetzung (ABVO, 1966),
- Auffahrungen in Sicherheitsfeilern, Abbaufreibereichen etc. sind nach Einzelnachweis möglich,
- Durchörterungen vorhandener Grubenbaue sind möglich.

3.5 BETRIEB DER SCHACHTANLAGE ASSE II

3.5.1 Ist-Zustand

Strahlenschutzorganisation:

Die Strahlenschutzmaßnahmen beim Betrieb der Schachtanlage Asse II werden in der „Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II“ (BfS, 2014) beschrieben. Hierin werden die grundlegenden Aufgaben des Strahlenschutzes sowie deren Umsetzungen für die Schachtanlage Asse II zum Schutz von Mitarbeitern, der Bevölkerung und der Umwelt festgelegt und die spezifischen Anforderungen und Regeln im Strahlenschutz für das für die Schachtanlage Asse II tätige Personal sowie für Besucherinnen und Besucher definiert.

 		<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>					
 						B2384054	Seite: 53 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

Nachfolgend ist die grundsätzliche Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes dargestellt:

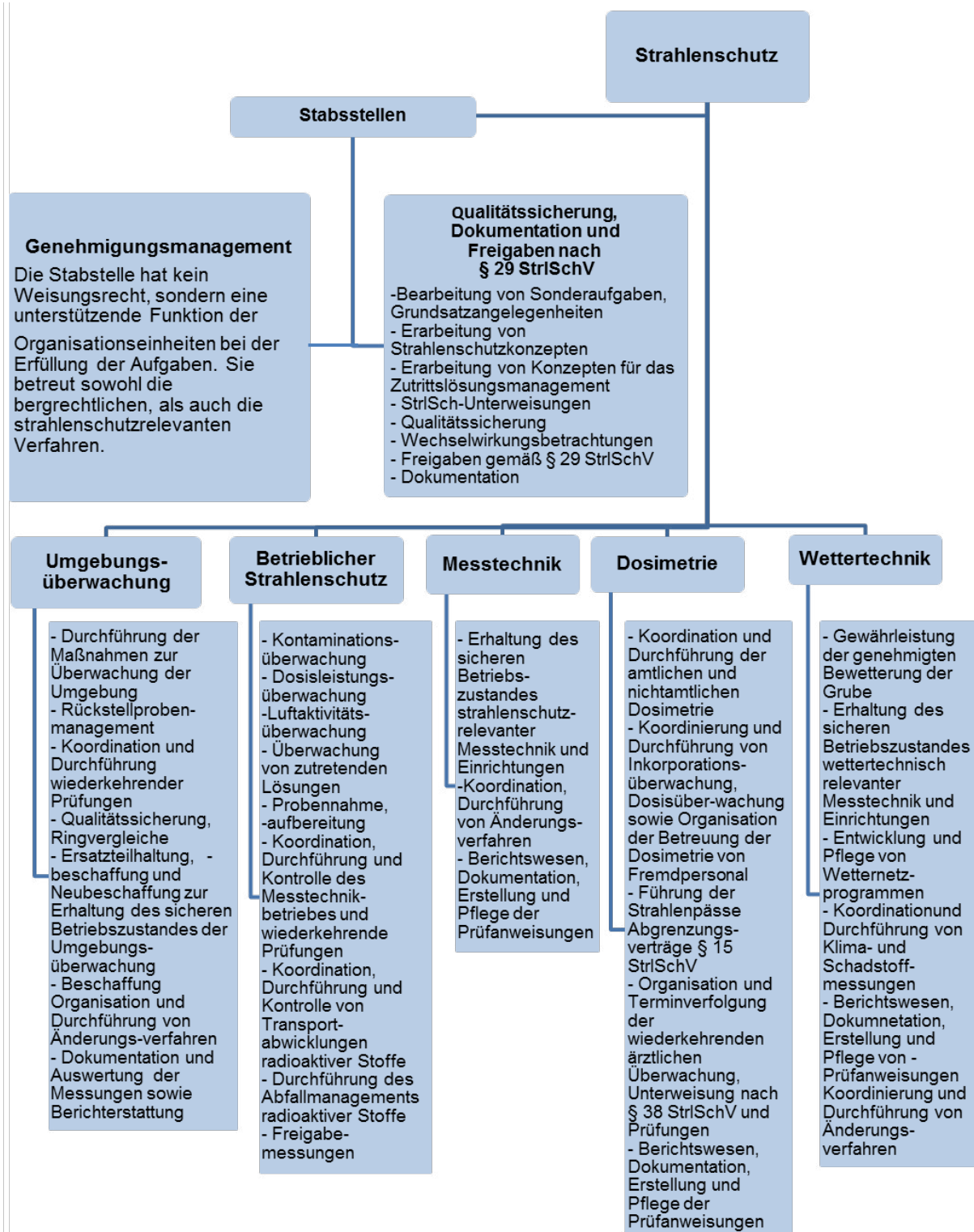


Abbildung 5: Übersicht der Organisation des betrieblichen Strahlenschutzes der Schachtanlage Asse II (BfS, 2010a).

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 54 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Entsprechend der Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II (BfS, 2014) sind folgende wesentliche Regelungen für den Strahlenschutz zu berücksichtigen:

- Prüfhandbuch (PHB) der Asse-GmbH für die in der Schachtanlage Asse II zum Einsatz kommenden Strahlenschutzrelevanten Systeme, deren Komponenten und Geräte (BfS-KZL: 9A/65000000/L/E/0002 in der jeweils gültigen Revision),
- Strahlenschutzanweisung „Organisation der Strahlenschutzüberwachung“ (BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0005 in der jeweils gültigen Revision),
- Personelle Betriebsorganisation der Asse-GmbH (BfS-KZL: 9A/60000000/R/JC/0003 in der jeweils gültigen Revision),
- Strahlenschutz-Organisation der Asse-GmbH (BfS-KZL: 9A/61100000/A/E/0002 in der jeweils gültigen Revision),
- Instandhaltungsordnung (BfS-KZL: 9A/63000000/R/JD/0001 in der jeweils gültigen Revision),
- Meldeordnung der Schachtanlage Asse II“ (BfS-KZL: 9A/60000000/R/JC/0001 in der jeweils gültigen Revision)
- Alarmplan (BfS-KZL: 9A/60000000/N/JE/0002 in der jeweils gültigen Revision),
- Erste-Hilfe-Ordnung (BfS-KZL: 9A/66000000/NE/JC/0001 in der jeweils gültigen Revision),
- Strahlenschutzfachanweisung „Interventionswerte“ (BfS-KZL: 9A/65230000/L/E/0006 in der jeweils gültigen Revision),
- Maßnahmen bei einem erhöhten Anfall von kontaminierten Salzlösungen (BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/J/0004 in der jeweils gültigen Revision),
- Meldeordnung der Schachtanlage Asse II (BfS-KZL: 9A/60000000/R/JC/0001 in der jeweils gültigen Revision)
- Vorgehen bei Änderungen-Schachtanlage Asse II-Qualitätsmanagement-Verfahrensanweisung QMV 4.3 (BfS-KZL: 9X115200/CA/JH/0036 in der jeweils gültigen Revision)

Die Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II entspricht nach (BfS, 2014) zusammen mit den untersetzenden Unterlagen einer Strahlenschutzanweisung im Sinne des § 34 StrlSchV und bildet das Anweisungssystem des Strahlenschutzes laut KTA 1301.2.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						B2384054	Seite: 55 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

Strahlenschutzrelevante Systeme einschließlich Strahlenschutzüberwachung:


In der Schachtanlage Asse II sind Überwachungs- und Kontrollbereiche gemäß § 36 StrlSchV eingerichtet. Neben den Strahlenschutzbereichen nach StrlSchV werden auch Verdachtsflächen eingerichtet, bei denen aufgrund der Historie das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden konnte, aber die Einrichtung eines Überwachungs- oder Kontrollbereiches betriebsbedingt nicht praktikabel war. Die Räume und Flächen, die zu Überwachungs- und Kontrollbereichen und Verdachtsflächen gehören, sind in Anlage 1 der Strahlenschutzordnung in der jeweils gültigen Revision dargestellt (BfS, 2014).

Die Strahlenschutzüberwachung der Schachtanlage Asse II und deren Umgebung umfasst folgende Messaufgaben:

- Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage durch den Betreiber,
- Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung im bestimmungsgemäßen Betrieb des Endlagers,
- Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre,
- Überwachung der Ortsdosis und der Ortsdosisleistung unter Tage,
- Physikalische Strahlenschutzkontrolle,
- Kontrolle auf Oberflächenkontamination,
- Raumluftüberwachung,
- Kontaminationskontrolle bei Laugensammelstellen,
- Freigabeverfahren nach § 29 StrlSchV,
- Herausbringen von beweglichen Gegenständen aus Strahlenschutzbereichen nach § 44 Abs. 3 StrlSchV,
- Probenahme von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen im Rahmen der Faktenerhebung, Schritt 1,
- zu überwachende Personen nach § 40 StrlSchV.

Die Beschreibung zur Messwertaufnahme sowie die hierfür einzusetzende Messtechnik ist dem entsprechenden Betriebsreglement der Schachtanlage Asse II zu entnehmen.

Ein wichtiges System für den Strahlenschutz stellt die Bewetterung der Schachtanlage dar, da der Luftdurchsatz im bestimmungsgemäßen Betrieb zur Einhaltung der zulässigen Aktivitätskonzentration der Luft und damit zur Minimierung der auf diesem Wege kumulierten Dosis dient. Die Messung der Aktivitätskonzentration in den Grubenwettern unter Tage erfolgt im Rahmen der betrieblichen Strahlenschutzüberwachung durch den Bereich Strahlenschutz. Die Grubenwetter werden auf Radon, Tritium und luftstaubgetragene Aktivität überwacht. Um die abgegebene Aktivitätsmenge zu ermitteln, wird der Luftdurchsatz der Schächte 2 und 4 kontinuierlich gemessen.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 56 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015			

Die Überwachung der Radonaktivität in den Grubenwettern erfolgt durch kontinuierliche Messung und in der Regel wöchentliche Auswertung. Eine Überwachung der Abwetter auf Tritium und C-14 erfolgt mit monatlicher Auswertung. Zur Überwachung der luftstaubgetragenen Aktivität werden an verschiedenen Orten in der Grube Luftstaubproben gesammelt. Die Auswertung erfolgt auf langlebige Alpha-/Beta-Gesamtaktivität (BRENK und ASSE, 2012).

Des Weiteren läuft seit dem Jahre 2010 die Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II, in dem unter anderem die Öffnung der ELK 7/750 und 12/750 sowie das probeweise Bergen von radioaktiven Abfällen vorgesehen ist. Ziel der Faktenerhebung ist es, Unsicherheiten zu beseitigen und Kenntnisse z. B. über Lage und Zustand der Einlagerungskammern, der geotechnischen Randbedingungen und der Abfallgebände für die Rückholungsplanung zu erhalten (DMT, 2014a). Mit der gesetzlichen Vorgabe der Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II vor Durchführung der unverzüglichen Stilllegung durch die Novellierung des § 57b AtG (Lex Asse) im Frühjahr 2013, haben sich auch die rechtlichen Randbedingungen wesentlich geändert. Gemäß § 57b AtG ist die Rückholung nur abzubrechen, wenn deren Durchführung für die Bevölkerung und/oder Beschäftigten aus radiologischen oder sonstigen sicherheitsrelevanten Gründen nicht vertretbar ist (BfS, 2015b). Aufgrund der geänderten gesetzlichen Randbedingungen erfolgte vom BfS eine Evaluierung der Arbeitsschritte der Faktenerhebung, die u. A. als Ergebnis den Verzicht des probeweisen Bergens von radioaktiven Abfällen empfiehlt. Im Rahmen der Tätigkeiten zur Faktenerhebung wurden Schleusensysteme entwickelt, die durch eine Kombination von Äußeren und Inneren Schleusen folgende Aufgaben übernehmen:

- Vermeidung von Kontaminationsverschleppung,
- Erkennung von Kontaminationen,
- Trennung von Strahlenschutzbereichen,
- Eingrenzung von Auswirkungen bei Störfällen,
- Zutrittssicherung der Arbeitsbereiche (Strahlenschutz und Anlagensicherung),
- Schleusung von Material, Großkomponenten und Personen,
- Anlagen und Einrichtungen zur Freigabe,
- Bereitstellung eines Bereiches für Instandsetzungs- und Dekontaminationsarbeiten.

Hierzu werden die Bereiche zwischen der ELK und der Schleuse sonderbewettert. Durch eine Druckstaffelung wird zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen eine zur ELK gerichtete Luftströmung erzeugt. Die Führung der Abwetter aus den Strahlenschutzbereichen erfolgt getrennt von den betrieblichen Abwettern (DMT, 2014a).

Mit der Überwachung der Zutrittswässer in Bezug auf Menge, Zusammensetzung (hier auch radiologische Kontamination) und Örtlichkeit ergeben sich weitere Parameter, um eine systematische Notfallvorsorge in Bezug auf Technik, Infrastruktur, Strahlenschutz und Organisation zu planen und anschließend Vorkehrungen zu treffen.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 57 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Technische und infrastrukturelle Systeme sowie organisatorische Maßnahmen:

Die technischen, infrastrukturellen und organisatorischen Maßnahmen sollen verhindern, dass Ereignisse eintreten, bei denen die Schachtanlage Asse II weder weiterbetrieben noch geordnet stillgelegt werden kann. Für den Fall, dass dies nicht mehr möglich ist, sollen die Auswirkungen solcher Ereignisse zumindest verringert werden.

Die für den Betrieb der Schachtanlage Asse II erforderlichen Infrastrukturen, wie z.B. Werkstätten, Lagerräume und Zwischenspeicherbecken für Zutrittswässer befinden sich hauptsächlich auf der 490-m-Sohle in einem gebirgsmechanisch besonders beanspruchten Teil des Grubengebäudes. Abbildung 6 zeigt das Zwischenspeicherbecken auf der 490-m-Sohle.



Abbildung 6: Zwischenspeicherbecken 490-m-Sohle (BfS, 2013b).

Zur Erfüllung der im AtG und der StrSchV festgelegten grundlegenden Schutzziele beim Betrieb der Schachtanlage Asse II werden die dafür erforderlichen Systeme, Komponenten und Geräte sowie die technischen Voraussetzungen für die Gewährleistung des Strahlenschutzes vorgehalten. Diese dienen der Überwachung der Umweltradioaktivität und der betrieblichen Maßnahmen zum Schutz von Belegschaft und Bevölkerung vor ionisierenden Strahlen.

Die im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II zum Einsatz kommenden Fahrzeuge und Arbeitsmaschinen sind fast ausschließlich dieselbetrieben und gleislos. Zur Wartung und Instandhaltung der Fahrzeuge wurde auf der 490-m-Sohle eine Kfz-Werkstatt eingerichtet.

Die Energieversorgung mit der gängigen Versorgungsspannung von 500 Volt erfolgt über Schachtleitungen im Schacht Asse 2 von über Tage ins Grubengebäude. Dort werden Hauptverteilungen auf den unterschiedlichen Sohlen gespeist und nach Bedarf Unterverteilungen aufgestellt und ans Energienetz angeschlossen.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 58 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		




Die Baustoffanlage I – zur untertägigen Herstellung von Sorelbeton – befindet sich auf der 700-m-



Abbildung 7: Baustoffanlage I auf der 700-m-Sohle (HMGU, 2008).

Die übertägige Baustoffanlage II, gleichen Types wie die untertägige Baustoffanlage I, wurde Ende September 2008 fertiggestellt und soll zur Versorgung der Sohlen oberhalb der 700-m-Sohle eingesetzt werden.

Wettertechnisch erfolgt die Versorgung der gesamten Grube über den bis zur 490-m-Sohle in Frisch- und Abwettertrum geteilten Schacht Asse 2, wobei der auf der 490-m-Sohle stehende Hauptgrubenlüfter durch Unterdruck die frischen Wetter über den Schacht Asse 2 einzieht und die Abwetter hinter dem Wetterscheider nach über Tage drückt und über den Diffusor ausbläst. Abbildung 8 zeigt die Schachtscheibe Asse 2 mit eingebautem Wetterscheider oberhalb der 490-m-Sohle.

 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen							
 						B2384054		Seite: 59 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015	

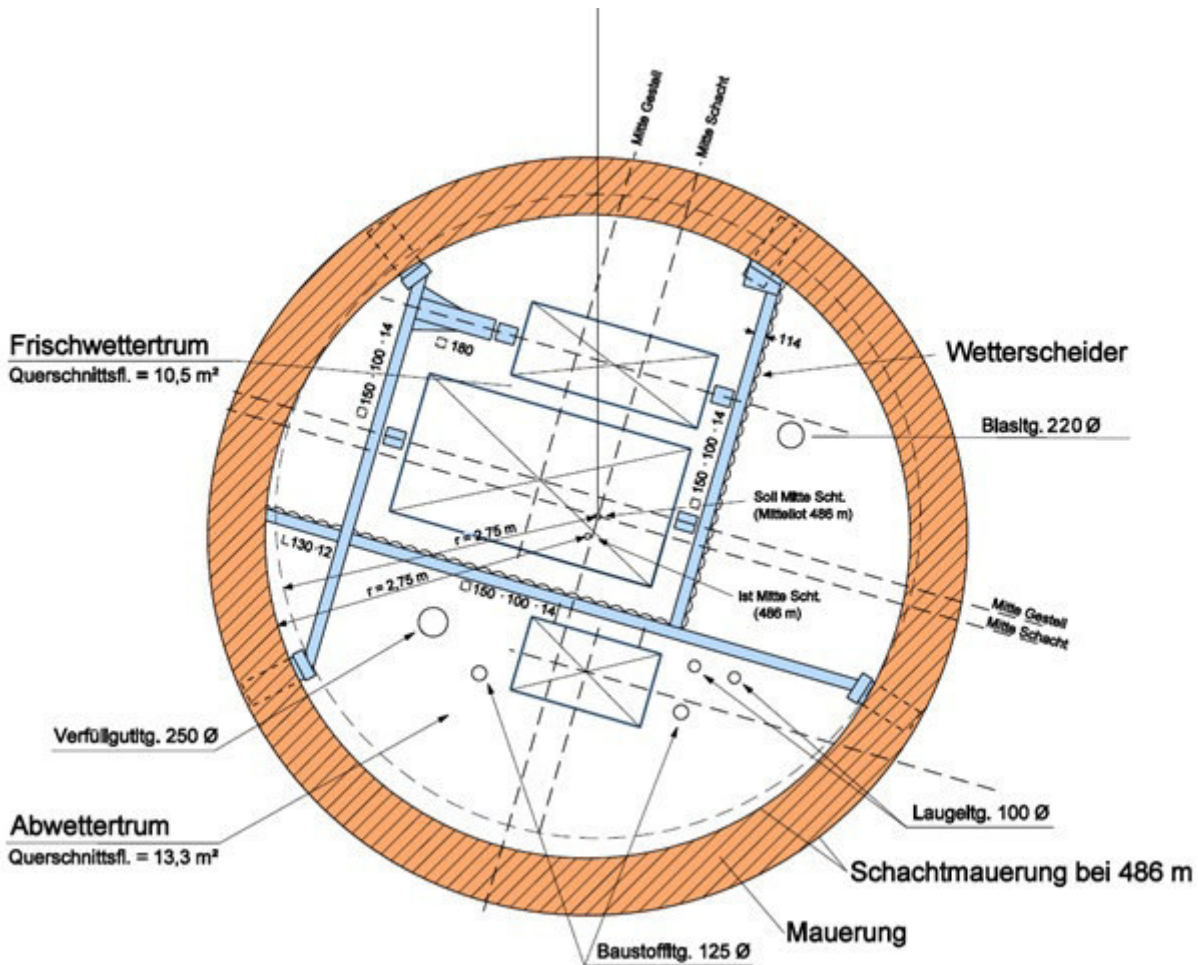


Abbildung 8: Schachtscheibe Asse 2 oberhalb 490-m-Sohle (ASSE, 2015a).

Betriebliche Maßnahmen zur Notfallvorsorge sind im Abschnitt 3.8 beschrieben.

3.5.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Der Betrieb der Schachtanlage Asse II ist durch die Herstellung der Infrastruktur unter Beachtung der vorgegebenen Randbedingungen zum Zeitpunkt der Rückholung gewährleistet.

Stabilisierungsmaßnahmen sind zu diesem Zeitpunkt abgeschlossen. Eine Stabilisierung des Grubengebäudes ist vorhanden.

Im Zuge von Stabilisierungsmaßnahmen kann Sorelbeton, zu dessen Herstellung nicht abgabefähige Austrittslösungen Verwendung fanden, verarbeitet worden sein. Lokationen in denen dies der Fall sein wird, sind dokumentiert und werden bei der Konzeptplanung entsprechend strahlenschutztechnisch berücksichtigt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 60 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015

3.5.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Folgende Randbedingungen im Hinblick auf den Strahlenschutz, auf radiologische Störfälle und die Entsorgung radioaktiver Reststoffe sollen berücksichtigt werden:

- Durch die Nutzung des geplanten Schachtes Asse 5 ergibt sich eine größere Schachtförderkapazität und die Möglichkeit zur Förderung größerer und schwererer Behälter nach über Tage. Ein Behälterkonzept ist nicht mehr durch die Fördermöglichkeiten der Schachtförderanlage des Schachtes Asse 2 limitiert. Eine Konditionierung / Teilkonditionierung der radioaktiven Abfälle ist unter Tage nicht vorgesehen,
- Die Bereiche der ELK und der Schleusen werden sonderbewertet. Durch eine Druckstaffelung wird zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen eine in die ELK gerichtete Luftströmung erzeugt,
- Die Führung der Abwetter aus den Strahlenschutzbereichen erfolgt ggf. getrennt von den betrieblichen Abwettern,
- Gegebenenfalls hat der Schacht Asse 5 ein separates Abwettertrum für die Ableitung der Abwetter aus den Strahlenschutzbereichen während der Rückholung,
- Mögliche radiologische Störfälle unter Tage werden bei der Planung der Streckensysteme sowie bei der Lage der Schleusensysteme einbezogen,
- Für den Fall eines AÜL sollen die Ausrichtungs- und Zugangsstrecken bestmöglich verschlossen werden. Die Wirksamkeit der Vorsorgemaßnahmen muss grundsätzlich erhalten werden (siehe Abschnitt 3.8),
- Bei der Planung der Grubenräume und Streckensysteme für die Rückholung sollen Auffahrungen in potenziell kontaminierten Bereichen („Verdachtsflächen“) nach Möglichkeit vermieden werden.
- Im § 57b AtG ist ein vereinfachtes genehmigungsrechtliches Verfahren für die untertägige Verwertung von gering kontaminiertem Haufwerk unter Beachtung des Strahlenschutzes und des Langzeitsicherheitsnachweises verankert.

Folgende Randbedingungen sollen bei der Entwicklung möglicher Zugangsvarianten zu den Einlagerungskammern beachtet werden:

- Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes sind zum Zeitpunkt der Rückholung abgeschlossen,
- Streckenauffahrungen in Bereichen mit sorelbetongefüllten Strecken stellen kein bergtechnisches Problem dar und können erneut durchfahren werden,
- Die Funktionalität der Maßnahmen der Notfallplanung muss über den gesamten Zeitraum der Rückholung sichergestellt sein,
- Die Verfüllbohrungen zu den Einlagerungskammern sowie die Zugangsstrecken zu diesen Bohrungen müssen bis zur Rückholung der jeweiligen Einlagerungskammern funktionsfähig gehalten werden,

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
 		B2384054				Seite: 61 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

- Neben dem Füllort für die Rückholung erhält der Schacht Asse 5 mindestens einen weiteren Füllort für den allgemeinen Grubenbetrieb,
- Der Schacht Asse 2 dient als einziehender Frischwetterschacht und der Schacht Asse 5 zur Ableitung der Abwetter,
- Die Schächte Asse 2 und Asse 5 dienen als Flucht- und Rettungswege,
- Strecken müssen mit der jeweils einzusetzenden Maschinen- und Gerätetechnik befahren werden können,
- Die Anschluss- und Ausrichtungsstrecken sollten keine Steigungen/Gefälle größer 10 % besitzen,
- Die Kammerzugangsstrecken sollten keine Steigungen/Gefälle größer 18 % aufweisen,
- Ausrichtungsstrecken sollten so geplant werden, dass zu allen Kammern eine möglichst flexible Lage der Kammerzugangsstrecken möglich ist,
- Infrastrukturstrecken können bei Vorliegen der geologischen Voraussetzungen teilweise vom gebirgsmechanisch stark beanspruchten Grubengebäude in gebirgsmechanisch günstige Bereiche verlegt werden.

Im Rahmen der Konzeptplanung wird das damit verbundene Sicherheits- und Nachweiskonzept unter Berücksichtigung folgender Annahmen und Randbedingungen behandelt:

- Zugänglichkeit zum Bergwerk über zwei Wege,
- Betriebsmedienversorgung steht an den Schnittstellen zum Vorhaben (Füllortbereiche) ausreichend für Personal und Gerätetechnik zur Verfügung. Der Bedarf wird im Rahmen der Konzeptplanung ermittelt,
- Die Stabilisierungs- und Vorsorgemaßnahmen führen zu gebirgsmechanisch günstigeren Reaktionen, so dass die Offenhaltung des Grubengebäudes und die geplante Stilllegung nicht beeinträchtigt oder gefährdet wird,
- Das Lösungsmanagement berücksichtigt die Entwicklungen des Lösungszutrittes, auch unter der Annahme größerer Mengen kontaminierter Lösung, bis zum Eintritt des AÜL,
- Es besteht ggf. die Möglichkeit zusätzlich die gesamten Abwetter der Schachtanlage zu filtern (Filterbänke an den Schachtausgängen mit über 4000 m³/min Volumendurchsatz),
- Streckensysteme müssen für die benötigte Wetterführung ausgelegt sein,
- Die erforderliche Infrastruktur für Notfallmaßnahmen ist betriebsbereit.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 62 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

3.6 EINLAGERUNGSKAMMERN

3.6.1 Ist-Zustand

Übersicht radiologisches Inventar:

In der Schachtanlage Asse II wurden im Zeitraum von 1967 bis 1978 radioaktive Abfälle eingelagert. Die Gesamtaktivität aller eingelagerten radioaktiven Abfälle (LAW- und MAW-Kammern) beläuft sich nach den Berechnungen der Datenbank ASSEKAT Version 9.2 (Stand: 02.02.2010) zum Stichtag 01.01.2012 auf ca. $2,7E+15$ Bq (Tabelle 34 in (TÜV SÜD, 2013)). Die an dieser Stelle abgebildeten Gesamtaktivitäten schließen das radiologische Inventar der MAW-Kammer ELK 8a/511 mit ein. Die ELK 8a/511 ist nicht Bestandteil der Konzeptplanung.

Bezüglich der in den für die Konzeptplanung relevanten Kammern auf der 725- und 750-m-Ebene eingelagerten schwachradioaktiven Abfälle ergibt sich aus den Berechnungen der ASSEKAT Version 9.2 (Stand: 02.02.2010) in der Schachtanlage Asse II mit Stand vom 01.01.2012 ein Inventar von ca. $2,2E+15$ Bq, davon sind ca. $1,8E+15$ Bq Beta-/Gamma-Aktivität und ca. $3,6E+14$ Bq Alpha-Aktivität (Tabelle 34 in (TÜV SÜD, 2013)).

Die folgenden Abschnitte fassen die für die Konzeptplanung relevanten und vorhandenen Daten der Einlagerungskammern aus den „Untersuchungen und Erkenntnisse des BfS zum Abfallinventar der Schachtanlage Asse II“ (BfS, 2011), „Evaluierung der Faktenerhebung und der Vorgehensweise zur Rückholung“ (BfS, 2015b), der „Auswertung vorhandener Unterlagen zur Einlagerung der Abfallgebinde in den ELK“ (DMT, 2014b), „Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle“ (ASSE, 2009b), „Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse“ (DMT, 2009), „Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen in den eingelagerten radioaktiven Abfällen der Schachtanlage Asse“ (GSF, 2004), „Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse“ (GSF, 1975), „Radiologische Sachstandserhebung für die Schachtanlage Asse II“ (ISTec, 2009), „Beprobung und Analyse von Salzlösungen, Salzen und Grundwässern 2013“ (ASSE, 2014b), „Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten - Teil A: Recherche der Betriebsdokumente“ (TÜV SÜD, 2011), „Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten - Teil B“ (TÜV SÜD, 2011) und dem „Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 3. Einzelbeauftragung: Überprüfung der sonstigen Abfalldaten“ (TÜV SÜD, 2013) zusammen.

Tabelle 2 fasst die aus Sicht der ARGE KR für die Planung der Rückholung i. e. S. übergeordneten Daten der Einlagerungskammern zusammen.

Die Aktivitäten der in Tabelle 3 aufgelisteten Radionuklide stellen mehr als 98 Prozent des Radionuklidinventars der einzelnen Einlagerungskammern dar (siehe auch Tabelle 34 in (TÜV SÜD, 2013)). Die Tabelleninformationen des Kernbrennstoffgehaltes nach § 2 AtG eingelagerter Gebinde in den einzelnen Einlagerungskammern geben an dieser Stelle Hinweise auf ggf. in der Planung zu berücksichtigende genehmigungstechnische Besonderheiten hinsichtlich Transport, Pufferlagerung und Umgang mit Kernbrennstoffen.

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>				
 		B2384054					Seite: 63 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Tabelle 2: Daten der Einlagerungskammern (Ausdehnung, Einlagerungsdaten, Gebindeart) (ASSE, 2009b) und (DMT, 2009).

ELK		10/750	08/750	04/750	05/750	06/750	07/750	11/750	12/750	2/750	01/750	02/750 Na2	07/725 Na2
Auffahrungszeitraum *		1923	1920-1921	1918-1919	1918-1919	1919	1919-1920	1921	1922	1917	1916-1918	1927-1931	1932-1936
Maße *													
mittlere Länge	[m]	38	62	51	46	49	59	62	38	23	50	82	84
mittlere Breite	[m]	27	19	16	35	39	33	25	32	28	20	23	20
mittlere Höhe	[m]	11,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	17	17
Schwebenmächtigkeit	[m]	14	14	14	14	14	14	14	-	-	-	6	166
Mindestabstand zum Deckgebirge	[m]	20	30	40	40	50	60	90	140	160	110	120	120
Volumina **													
geschätztes Salzgrusvolumen	[m³]	5100	2800	2000	4000	3800	4700	1000	2000	1200	1800	6300	10300
geschätztes Kammerleervolumen (2009)	[m³]	6600	8000	6100	11500	12700	12700	10900	7400	5000	6200	21900	14000
Einlagerung *													
Zeitraum		08/74-11/76	09/74-11/78	04/67-03/71	07/72-05/77	06/78-12/78	07/77-07/78	08/73-11/77	08/73-09/74	03/72-08/73	11/69-09/72	10/76-12/78	10/75-01/77
Technik		Abkippen	Abkippen	Stapel stehend	Abkippen (unten) + Stapel liegend + Abkippen (oben)	Abkippen (unten) + Stapel liegend (oben)	Abkippen (unten) + Stapel liegend (oben)	Abkippen (unten) + Stapel liegend (oben)	Stapel liegend	Stapel liegend teilw. stehend	Stapel liegend	Abkippen	Abkippen
Gebindeanzahl	[Stck]	4664	11278	6340	9561	7611	4356	9399	7464	7450	10933	36900	8530
100 l	[Stck]	76	213	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0
150 l	[Stck]	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200 l	[Stck]	4266	10200	6165	7009	1617	1079	3965	6080	5372	10156	30504	7643
250 l	[Stck]	20	0	25	0	0	0	30	428	185	0	0	0
300 l	[Stck]	14	154	30	3	0	0	50	24	29	25	0	12
400 l	[Stck]	280	709	10	1349	1184	139	604	215	1711	752	6392	840
Sondergebände	[Stck]	0	2	10	2	11	0	3	0	0	0	4	0
VBA	[Stck]	8	0	0	1198	4799	3138	4731	717	153	0	0	35

* (ASSE, 2009b) (Tabelle Anlage 6)

** (DMT, 2009) (Tabelle Anlage 5)

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 64 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00				

Tabelle 3: Radiologisches Inventar insgesamt sowie für ausgewählte Nuklide (TÜV SÜD, 2013) und Informationen zum Kernbrennstoff in den ELK (DMT, 2014b).

ELK		10/750 Na3	08/750 Na3	04/750 Na3	05/750 Na3	06/750 Na3	07/750 Na3	11/750 Na3	12/750 Na3	2/750 Na3	01/750 Na3	02/750 Na2	07/725 Na2
Aktivitätsinventar zum 01.01.2012 *													
Alpha (gesamt)	[Bq]	3,8E+11	1,3E+13	4,5E+11	2,9E+13	2,7E+13	7,0E+13	3,6E+13	2,0E+13	5,9E+13	5,1E+13	7,5E+12	4,2E+13
Beta/Gamma (gesamt)	[Bq]	4,3E+12	4,7E+13	5,6E+10	1,4E+14	2,8E+14	4,4E+14	2,4E+14	8,9E+13	2,1E+14	1,8E+14	3,7E+13	1,6E+14
Gesamt	[Bq]	4,7E+12	6,0E+13	5,1E+11	1,6E+14	3,1E+14	5,1E+14	2,7E+14	1,1E+14	2,7E+14	2,3E+14	4,4E+13	2,0E+14
Aktivitätsbetrachtungen *													
Kernbrennstoffgehalt im Mittel > 15 g pro Gebinde **		keine	2 Chargen 12 Gebinde	3 Chargen 67 Gebinde	1 Charge 2 Gebinde	keine	keine	4 Chargen 12 Gebinde	2 Chargen 23 Gebinde	2 Chargen 29 Gebinde	keine ***	keine	keine
H-3	[Bq]	4,7E+09	2,1E+10	1,1E+09	6,8E+09	1,1E+11	1,1E+11	4,3E+10	1,2E+10	1,3E+09	1,2E+10	1,8E+10	7,3E+09
C-14	[Bq]	3,9E+10	2,0E+11	1,5E+09	2,4E+11	3,6E+11	1,5E+11	7,5E+11	1,5E+11	6,3E+10	3,8E+10	3,9E+11	4,1E+10
Ni-63	[Bq]	5,6E+11	9,5E+11	2,6E+10	9,5E+12	1,5E+13	4,2E+12	2,8E+13	3,3E+12	1,9E+12	1,0E+12	3,9E+12	4,3E+11
Kr-85	[Bq]	2,8E+02	8,4E+02	0,0E+00	1,0E+04	3,2E+04	2,2E+05	7,7E+04	1,0E+12	2,9E+02	1,1E+03	5,4E+02	5,0E+03
Sr-90	[Bq]	8,2E+11	4,1E+11	3,3E+08	3,0E+12	5,1E+13	5,3E+13	1,9E+13	5,8E+12	7,2E+11	2,4E+12	4,5E+11	9,8E+11
Cs-137	[Bq]	1,6E+12	1,4E+12	1,2E+10	1,2E+13	8,9E+13	8,6E+13	5,3E+13	1,0E+13	5,7E+12	3,7E+12	3,5E+12	2,1E+12
Ra-228	[Bq]	1,3E+10	1,5E+11	1,4E+10	1,5E+09	4,8E+09	6,2E+01	3,9E+10	4,2E+10	2,1E+10	1,1E+10	1,8E+10	1,3E+10
Th-228	[Bq]	1,3E+10	1,5E+11	1,4E+10	1,6E+09	4,8E+09	7,6E+07	3,9E+10	4,1E+10	2,0E+10	1,1E+10	1,8E+10	1,3E+10
Th-232	[Bq]	1,3E+10	1,5E+11	1,4E+10	1,5E+09	4,9E+09	6,2E+01	3,9E+10	4,2E+10	2,1E+10	1,1E+10	1,8E+10	1,3E+10
U-234	[Bq]	1,6E+10	3,6E+11	2,2E+11	1,1E+10	3,9E+09	6,7E+09	2,5E+10	1,6E+10	5,0E+09	3,3E+11	2,6E+11	1,2E+11
U-238	[Bq]	1,3E+10	3,5E+11	2,1E+11	4,2E+09	4,8E+09	3,2E+09	1,4E+10	1,6E+10	3,9E+09	3,0E+11	2,7E+11	1,0E+11
Pu-238	[Bq]	6,2E+10	2,6E+12	1,8E+06	6,2E+12	2,1E+12	1,7E+13	6,6E+12	9,9E+11	5,9E+12	6,3E+12	1,3E+12	1,0E+13
Pu-239	[Bq]	4,3E+10	1,4E+12	5,8E+05	2,7E+12	3,7E+12	5,8E+12	4,5E+12	3,7E+12	8,7E+12	6,4E+12	7,5E+11	3,3E+12
Pu-240	[Bq]	3,8E+10	1,3E+12	1,3E+06	3,3E+12	5,0E+12	7,9E+12	4,6E+12	3,9E+12	8,8E+12	5,9E+12	8,3E+11	4,2E+12
Pu-241	[Bq]	1,2E+12	4,4E+13	3,5E+07	1,1E+14	1,2E+14	2,9E+14	1,3E+14	6,9E+13	2,0E+14	1,7E+14	2,8E+13	1,6E+14
Am-241	[Bq]	1,9E+11	6,7E+12	8,9E+06	1,7E+13	1,7E+13	4,0E+13	2,1E+13	1,2E+13	3,6E+13	3,2E+13	4,0E+12	2,4E+13

* (TÜV SÜD, 2013); Tabelle 34: Mit der Datenbank ASSEKAT/PAI 9.2 zum Stichtag 1.1.2012 bestimmtes nuklidspezifisches Aktivitätsinventar der Asse in Bq.

** (DMT, 2014b); Anhang 5: Spezifische Daten der Einlagerungskammern

*** Es liegen Hinweise vor, dass Gebinde eingelagert wurden, die mehr als 15 g Kernbrennstoff enthalten (DMT, 2014b); Anhang 5)

Die aufgelisteten Radionuklide stellen mehr als 98 % des Radionuklidinventars der einzelnen ELK dar.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 65 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Dosisleistungen:

Die Genehmigungen enthielten folgende grundsätzliche Festlegungen zur Dosisleistung an Gebinden (siehe Anhang 4):

Dosisleistungen nach Genehmigungen des Bergamtes Wolfenbüttel (1967 bis 1970):

- kleiner 200 mR/h (entspricht etwa 2 mSv/h)¹ in 10 cm Abstand von der Gebindeoberfläche,
- für einige Fälle kleiner 10 mR/h (0,1 mSv/h) bzw. 5 mR/h (0,5 mSv/h) in 10 cm Abstand,

in Ausnahmefällen (seit 1970):

- bis 1000 mR/h (10 mSv/h) an der Gebindeoberfläche,

Dosisleistungen nach Genehmigungen des Bergamtes Goslar (ab 1971):

- kleiner 200 mrem/h (entspricht 2 mSv/h)² an der Gebindeoberfläche,
- kleiner 10 mrem/h (0,1 mSv/h) in 1 m Abstand,

in Ausnahmefällen:

- bis 1000 mrem/h (10 mSv/h) an der Gebindeoberfläche,
- bis 50 mrem/h (0,5 mSv/h) in 1 m Abstand.

Aktivitätsinventar:


In den für die Asse II erteilten Genehmigungen des Bergamtes Wolfenbüttel, des Bergamtes Goslar sowie der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) wurden verschiedene Festlegungen zu mittleren und maximalen Aktivitätsinventaren in einzelnen Gebinden und Chargen in Abhängigkeit insbesondere von Abfallarten, Abfallkategorien und Behältertyp getroffen. Einen Überblick genehmigter einzulagernder Aktivitätsinventare geben die Tabelle 17, Tabelle 18, Tabelle 20 und Tabelle 21 in Anhang 4.

Freisetzbarkeit:

Betrachtungen der Freisetzbarkeit radioaktiver Stoffe aus Abfallbehältern sind für die Konzeptplanung notwendig, da eine Freisetzung von Radionukliden bei der Rückholung zu unterstellen ist. Die Freisetzbarkeit hängt maßgeblich von der physikalischen Form der

¹ Hier und im Folgenden wird zur besseren Einordnung der Größenordnung der Werte die früher verwendete Ionendosis in Luft mit der Einheit 1 Röntgen (1 R) entsprechend eine näherungsweise Umrechnung von 100 R ~ 1 Gy für Wasser in die Energiedosis (Einheit 1 Gray) und für weiche Strahlung (Strahlungswichtungsfaktor = 1, vgl. StrlSchV, Anlage VI, Teil C) in die Äquivalentdosis (Einheit 1 Sv) umgerechnet und die Werte angegeben. Beispiel: 200 mR/h entspricht 2 mSv/h.

² Hier und im Folgenden wird zum besseren Verständnis die frühere Dosisgröße rem (roentgen equivalent in man) in der aktuellen Einheit der Äquivalentdosis Sievert angegeben. 100 rem entsprechen dabei 1 Sv.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 66 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

radioaktiven Stoffe (flüssig, fest, gasförmig) und von der Matrix, in der diese eingebunden oder eingeschlossen sind, ab. Bereits manifestierte Freisetzungen von Bestandteilen der eingelagerten Abfälle, nachgewiesen durch detektierte Nuklide in Lösungsaustritten vor den ELK 4/750, 8/750 und 12/750, werden im BfS-Bericht „Beprobung und Analyse von Salzlösungen, Salzen und Grundwässern 2013-Schachtanlage Asse II“ beschrieben (ASSE, 2014b).

Von den schwach radioaktiven Stoffen wurden 54 % der Abfallgebilde betoniert (insgesamt ca. 13.600 Mg) oder bituminiert (insgesamt ca. 197 Mg). Zu diesen verfestigten Abfällen gehören Verdampferkonzentrate, Schlämme, Filterhilfsmittel und –rückstände, Fällschlämme und Harze sowie Öle und Lösemittel. Sie wurden mit Fixierungsmitteln oder durch Trocknung konditioniert. Der Rest wurde unfixiert verpackt. Eingelagert wurden hierbei hauptsächlich Misch- und Laborabfälle, getrocknete oder verfestigte Verdampferkonzentrate, Schrott/Metalle, Bauschutt und zellulosehaltige Materialien (GSF, 2004).

Im Rahmen der ersten Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel zur „Einlagerung von radioaktivem Abfall in das Grubengebäude Asse II“ vom 22.03.1967 (Bergamt Wolfenbüttel, 1967) war eine Fixierung von Fällschlammern nicht vorgeschrieben (siehe Tabelle 17 in Anhang 4).


Insofern ist nicht auszuschließen, dass zu Beginn der Einlagerung flüssige Abfälle in Form von beispielsweise Fällschlammern eingelagert worden sind. Auch sind freie Flüssigkeiten aufgrund unvollständig ausgehärteter Fixierungsmittel denkbar. Mehrere Vorfälle mit austretenden Flüssigkeiten sind in der „Radiologischen Sachstandserhebung für die Schachtanlage Asse II“ zusammengestellt (ISTec, 2009).

Einige wenige Gebinde enthalten sog. Strahlenquellen-Behälter (GSF, 2004). Hierin befinden sich hauptsächlich Co-60-, Cs-137-, Ra-226- und Sr-90-Strahlenquellen sowie nicht näher bezeichnete Quellen (GSF, 2004). Im Allgemeinen sind diese Quellen einschließlich Abschirmbehältern (Stahl, Blei) in die Abfallbehälter verpackt worden (GSF, 2004).

Radioaktive Abfälle, die in kleineren Mengen in industriellen, medizinischen und Forschungseinrichtungen angefallen waren, sind über diverse Sammelstellen erfasst, konditioniert und an die Schachtanlage Asse II abgeliefert worden. Aufgrund der differenzierten Herkunft handelte es sich bei den von diesen Sammelstellen abgelieferten Abfällen um unterschiedliche Abfallarten mit breit gefächerter stofflicher Zusammensetzung und unterschiedlichsten Nuklidvektoren. Die Konditionierung durch Verwenden von Adsorptionsmitteln oder durch das Verlöten/Verschweißen in kleineren Innenbehältern weist darauf hin, dass diese Gebinde auch Abfälle mit flüchtigen Radionukliden wie Tritium, Radium oder Thorium beinhalten (BfS, 2011). Grundsätzlich galten Sonderregelungen für radium-, thorium- und tritiumhaltige Abfälle. So war der Aktivitätsgehalt auf 10 mCi/200l-Fass (3,7E+8Bq/200l-Fass) begrenzt und eine besondere Verpackung vorgeschrieben. Einen Sonderfall stellen acht Fässer dar, die in die ELK 12/750 verbracht wurden. Laut Schriftverkehr waren die Fässer gasdicht verschlossen, mit Adsorbiermaterial aufgefüllt und beinhalten zum Stand Dezember 1973 1,48E+12 Bq/Fass Kr-85 (BfS, 2011) (HMGU, 2010).

Genehmigungen zur Einlagerungen radioaktiver Abfälle

Der damalige Betreiber der Schachtanlage Asse II beantragte mehrere Genehmigungen zur Einlagerung radioaktiver Abfälle in die Schachtanlage Asse II bei den zuständigen Behörden. Die zuständige Genehmigungsbehörde im Zeitraum zwischen 1967 bis 1970 war das Bergamt Wolfenbüttel, anschließend ging die Zuständigkeit für den Zeitraum bis 1978 an das Bergamt

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 67 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Goslar über. Die erteilten Genehmigungen wurden durch atomrechtliche Genehmigungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig ergänzt. Eine Übersicht der erteilten Genehmigungen und wichtiger Festlegungen befindet sich in Anhang 4 und Anhang 5. Die Einlagerung radioaktiver Abfälle in die Schachtanlage Asse II endet mit dem Auslaufen der letzten Genehmigung zum 31.12.1978 (PTB, 1975) (HMGU, 2010) (ISTec, 2009).

Übersicht der einzelnen Einlagerungskammern

Die Lagerbereiche für nach damaligen Einlagerungsbedingungen schwachradioaktiven Abfälle auf der Schachtanlage Asse II sind auf der 725- und 750-m-Sohle angelegt (siehe Anhang 3). Die einzelnen Einlagerungskammern werden im Folgenden bergmännisch und strahlenschutztechnisch beschrieben. Die bergmännischen Informationen bestehen aus geologischen, geotechnischen und markscheiderischen Daten, die strahlenschutztechnischen Informationen umfassen die Einlagerungstechniken.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 68 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 10/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südwestlichen Rand des Grubengebäudes. Im Osten wird sie durch einen ca. 20 m starken Pfeiler und im Norden durch einen 10 m - 20 m starken Pfeiler begrenzt. Westlich und südlich der ELK befinden sich keine Grubenbaue. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starken Schweben abgegrenzt. Die Kammer ist mit einer 25 m starken Schweben von den nächsten Grubenbauen der 775-m-Sohle getrennt.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 20 m (ASSE, 2009b).



Abbildung 9: Sohlenriss ELK 10/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 38 m und eine mittlere Breite von 27 m. Die planimetrierte Grundfläche der Kammer im Sohlenniveau beläuft sich auf 1.030 m². Markscheiderische Messungen in den Jahren 1977 und 1983 ergaben folgendes (ASSE, 2009b):

- die mittlere Kammerhöhe (hK) beträgt 11,5 m
- 7,3 m über der Sohle beträgt die Grundfläche 679 m²

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 8.800 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 69 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 4: Kammerinformation ELK 10/750 (ASSE, 2009b).

10/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	10 bis 20
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	-
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	20
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

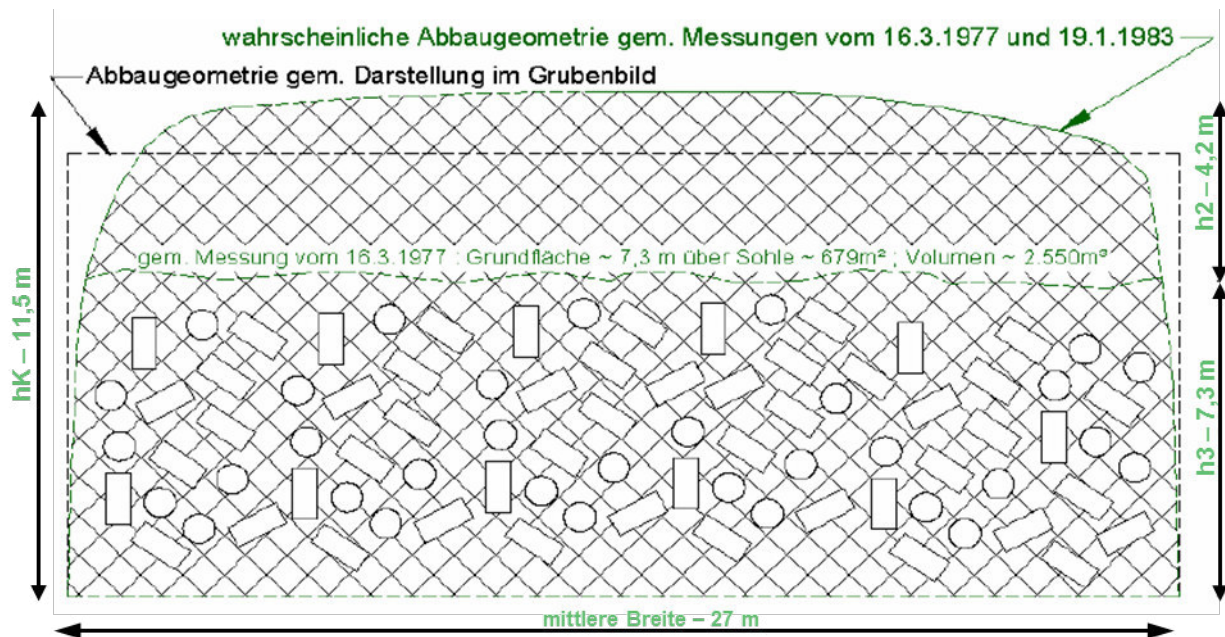


Abbildung 10: Prinzipskizze Einlagerung ELK 10/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen August 1974 bis November 1976 wurden in der ELK 10/750 insgesamt 4.664 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 1.175 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden mittels Abkipptechnik und unter Zugabe von Salzgrus eingelagert. Nach (DMT, 2009) wurden 5.100 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge nicht dokumentiert. Nach Einlagerung der Gebinde wurde firsthoch mit Salzgrus verfüllt.

			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 70 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 8/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Im Osten und Westen wird sie durch einen ca. 20 m starken Pfeiler und im Norden durch einen ca. 7 m – 8 m starken Pfeiler begrenzt. Südlich der ELK befinden sich keine Grubenbaue. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starken Schweben abgegrenzt. Die Kammer ist mit einer 25 m starken Schweben von den nächsten Grubenbauen der 775-m-Sohle getrennt.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 30 m (ASSE, 2009b).

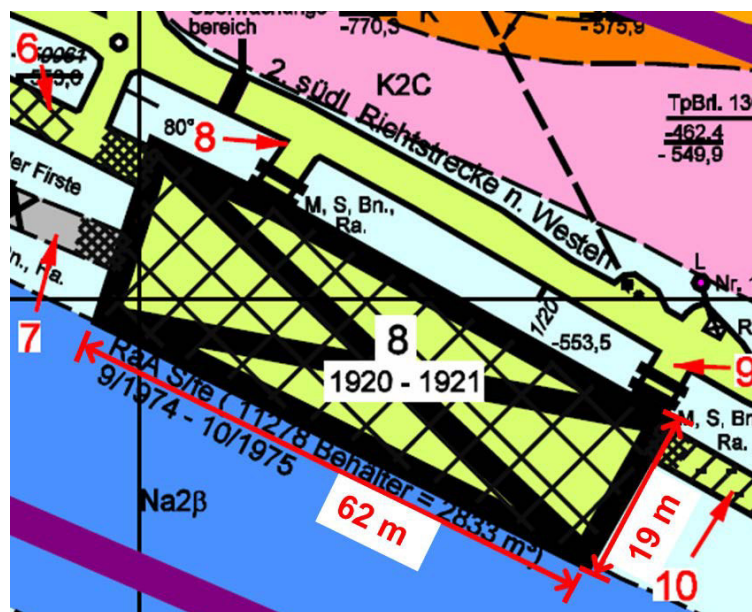


Abbildung 11: Sohlenriss ELK 8/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 62 m, eine mittlere Breite von 19 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.180 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 8.400 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 71 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 5: Kammerinformation ELK 8/750 (ASSE, 2009b).

08/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	7 bis 8
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	30
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

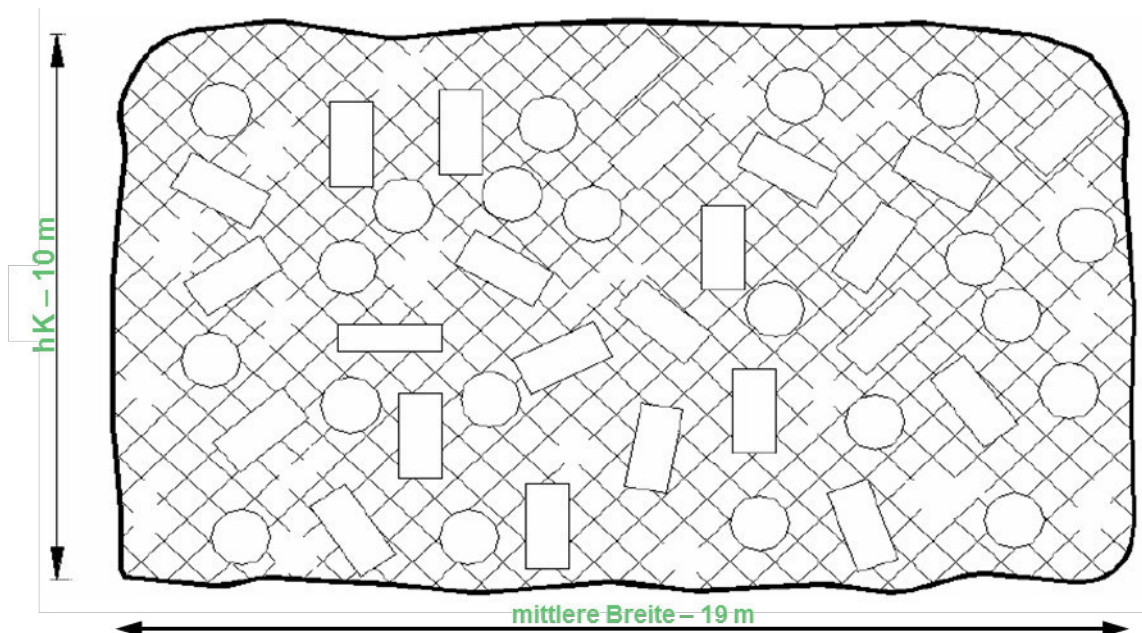


Abbildung 12: Prinzipskizze Einlagerung 8/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen September 1974 und November 1978 wurden in der Einlagerungskammer 11/750 insgesamt 11.278 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 2.833 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden mittels Abkipptechnik und unter Zugabe von Salzgrus eingelagert. Nach (DMT, 2009) wurden 2.800 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge nicht dokumentiert. Nach Einlagerung der Gebinde wurde firsthoch mit Salzgrus verfüllt.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 72 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 4/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Im Osten und Westen wird sie durch einen ca. 20 m starke Pfeiler und im Norden durch einen 6 m – 7 m starken Pfeiler begrenzt. Südlich der ELK befindet sich kein weiterer Grubenbau. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starken Schweben begrenzt. Unterhalb der Kammer beträgt der Abstand zur 775-m-Sohle ca. 25 m.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 40 m (ASSE, 2009b).

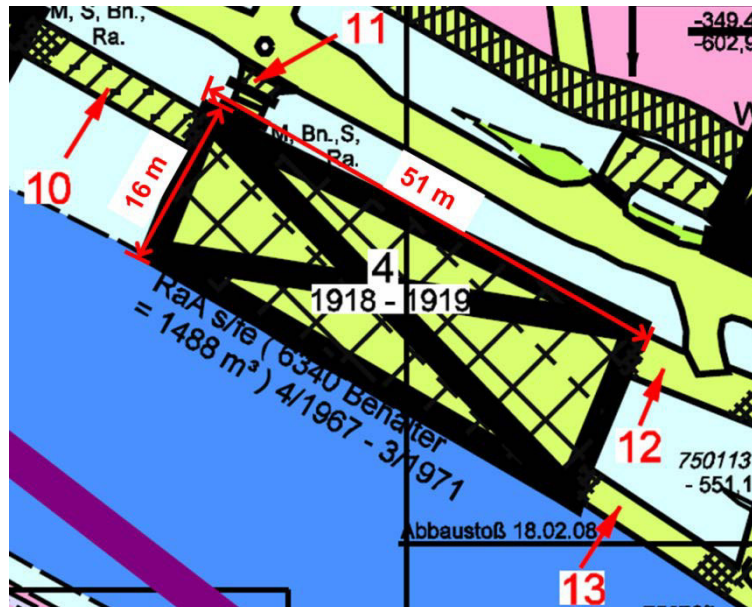


Abbildung 13: Sohlennriss ELK 4/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 51 m, eine mittlere Breite von 16 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 910 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 6.500 m³ (ASSE, 2009b).

 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 		B2384054				Seite: 73 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	

Tabelle 6: Kammerinformation ELK 4/750 (ASSE, 2009b).

04/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	6 bis 7
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	40
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

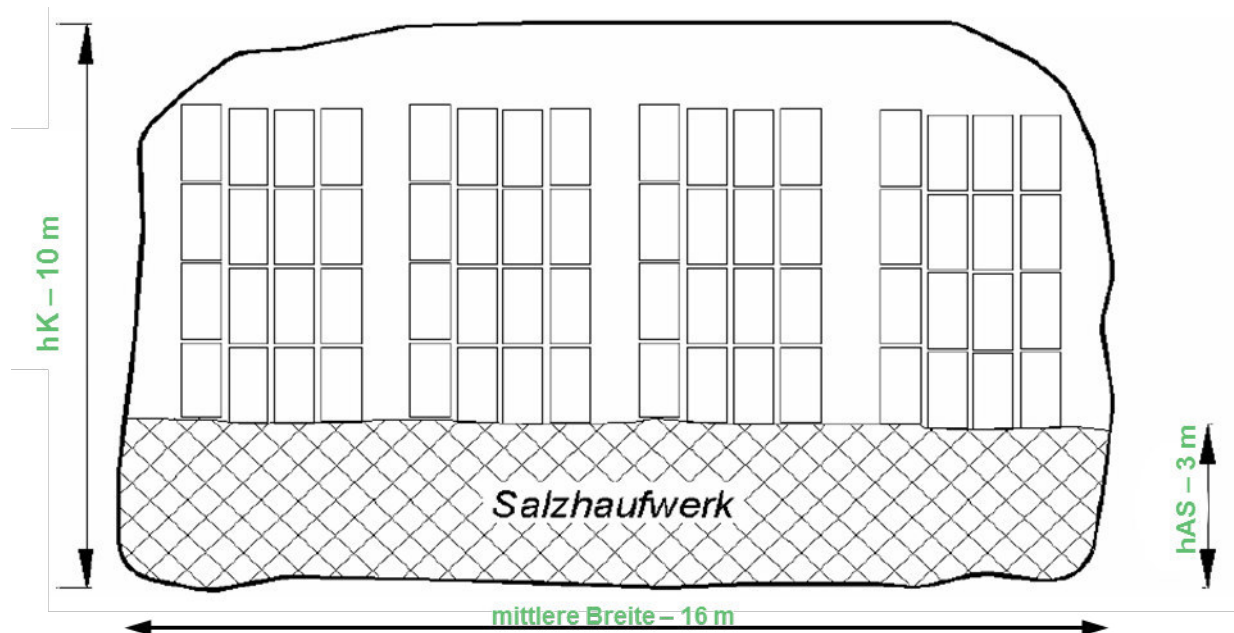


Abbildung 14: Prinzipskizze Einlagerung ELK 4/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen April 1967 bis März 1971 wurden in der ELK 4/750 insgesamt 6.340 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 1.488 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Vor der Einlagerung der Gebinde wurde ein 3 m hohes Salzhaufwerk als Ausgleichsschicht eingebracht. Oberhalb dieser Schicht befindet sich ein 2.800 m³ unverfüllter Hohlraum. In der Regel wurden jeweils vier Fässer senkrecht übereinander gestapelt. Zwischen den eingelagerten Gebinden sind teilweise Durchgänge freigelassen worden. Der übriggebliebene Abstand zwischen den Gebinden und der Firste wird auf 2 m – 3 m abgeschätzt. In der ELK wurde kein Salzgrus als Verfüllmittel verwendet.

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 74 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 5/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Im Osten und Westen wird die Kammer durch 20 m starke Pfeiler und im Norden durch 5 m – 6 m starken Pfeilern begrenzt. Südlich der ELK 5/750 befinden sich keine Grubenbaue. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starken Schweben begrenzt. Nach der markscheiderischen Vermessung wurde festgestellt, dass teilweise lokal nur noch eine Mächtigkeit von rund 8 m vorhanden ist. Die Kammer ist mit einer 25 m starken Schweben von den nächsten Grubenbauen der 775-m-Sohle getrennt

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand zu den liegenden Schichten des Oberen Bundsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 40 m (ASSE, 2009b).

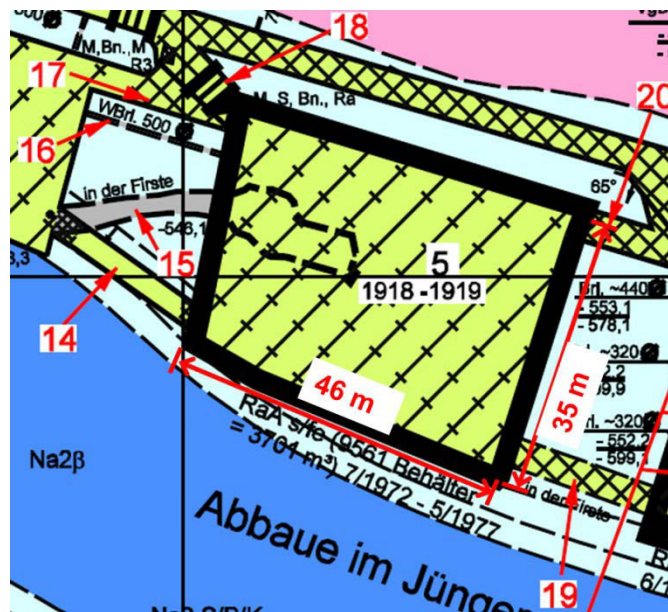


Abbildung 15: Sohlenriss ELK 5/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Abmessung in der Länge von 46 m, eine mittlere Breite von 35 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.700 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 12.100 m³ (ASSE, 2009b).


 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen						
 						B2384054		Seite: 75 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015

Tabelle 7: Kammerinformation ELK 5/750 (ASSE, 2009b).

05/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	5 bis 6
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	40
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

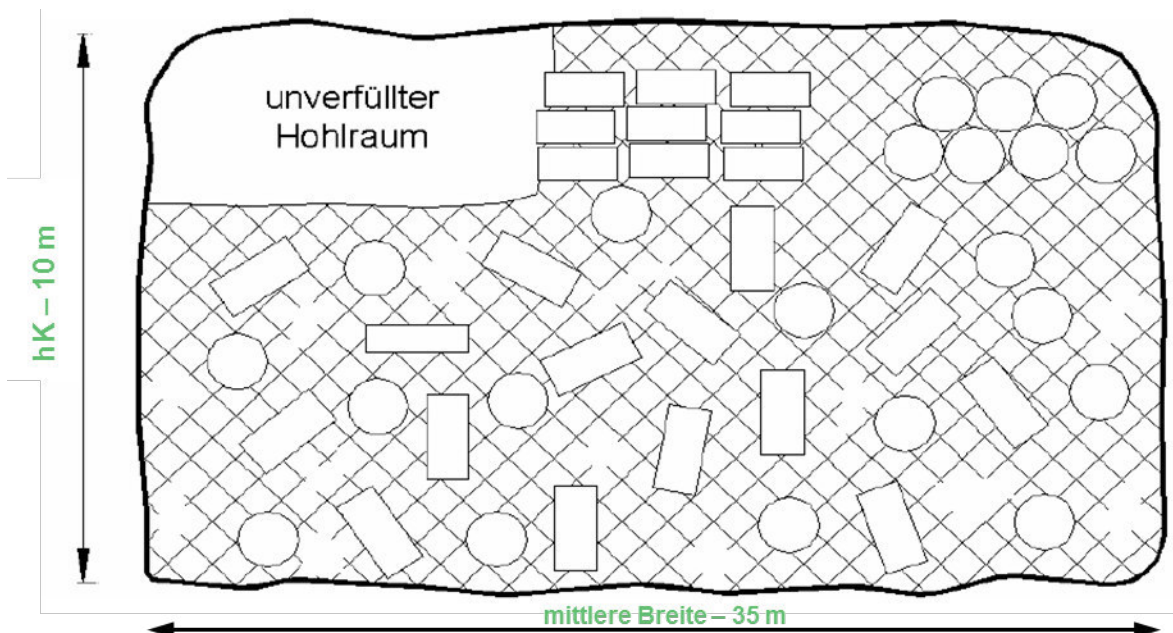



Abbildung 16: Prinzipskizze Einlagerung ELK 5/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen Juli 1972 bis Mai 1977 wurden in der ELK 5/750 insgesamt 9.561 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 3.701 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden im unteren Teil der Kammer mittels Abkipptechnik und unter Zugabe von Salzgrus eingelagert. Im oberen Abschnitt wurden VBA stapelnd eingelagert. Die Anordnung dieser VBA wird in der schematischen Darstellung (Abbildung 18) ersichtlich. Im östlichen Kammerbereich wurden Fässer abgekippt, die im späteren Verlauf komplett mit Salzgrus verfüllt wurden. Lediglich im Bereich des Firstzuganges im westlichen Stoß liegt ein dokumentierter gebindefreier Bereich vor.

Der unverfüllte Hohlraum wurde auf 273 m³ bestimmt. Nach Einlagerung der Abfallgebinde erfolgte eine Zugabe von Salzgrus bis dicht unter die Firste. Die Menge des Salzhauferkes wurde nicht

 		<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>					
 		<p>B2384054</p>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 76 von 145	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Stand: 18.12.2015	
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

dokumentiert, wurde jedoch auf 4.000 m³ geschätzt (DMT, 2009). Die freie Höhe nach Einlagerung wird zwischen 0 m bis max. 1 m geschätzt.

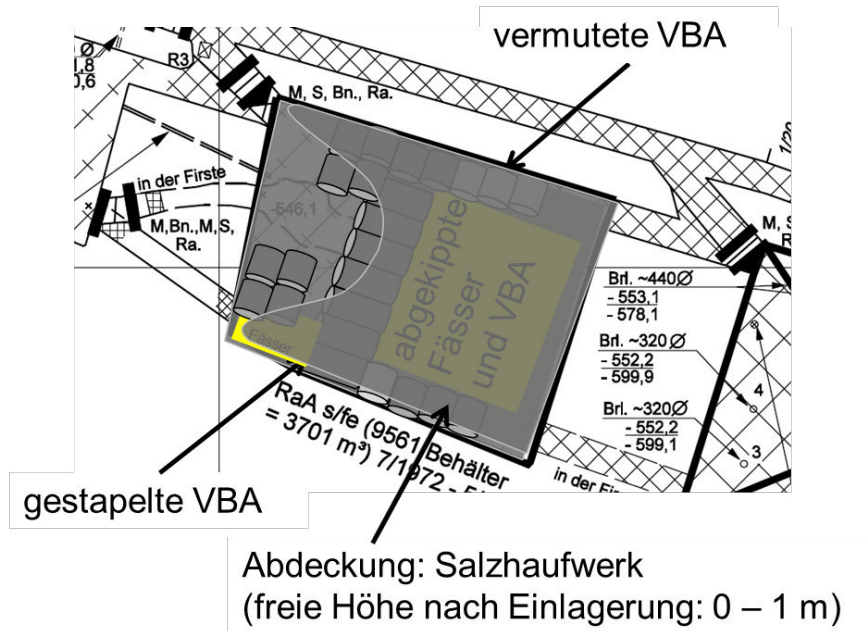


Abbildung 17: Schematische Darstellung ELK 5/750 (DMT, 2014b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 77 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 6/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Im Osten und Westen wird sie durch einen ca. 20 m starken Pfeiler und im Norden durch einen 4 m – 10 m starken Pfeiler abgrenzt. Südlich der ELK befinden sich keine Grubenbaue. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starke Schweben abgegrenzt. Die Kammer ist mit einer 21 m starken Schweben von den nächsten Grubenbauen der 755-m-Sohle getrennt.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südlichen Kammerecke erreicht.

Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 50 m (ASSE, 2009b).

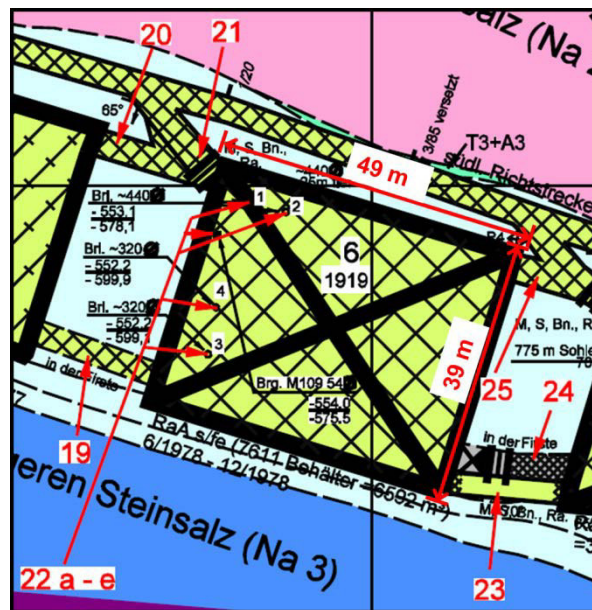


Abbildung 18: Sohlennriss ELK 6/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 49 m, eine mittlere Breite von 39 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.990 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 14.200 m³ (ASSE, 2009b).



 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 78 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 8: Kammerinformation ELK 6/750 (ASSE, 2009b).

06/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	4 bis 6
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	50
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

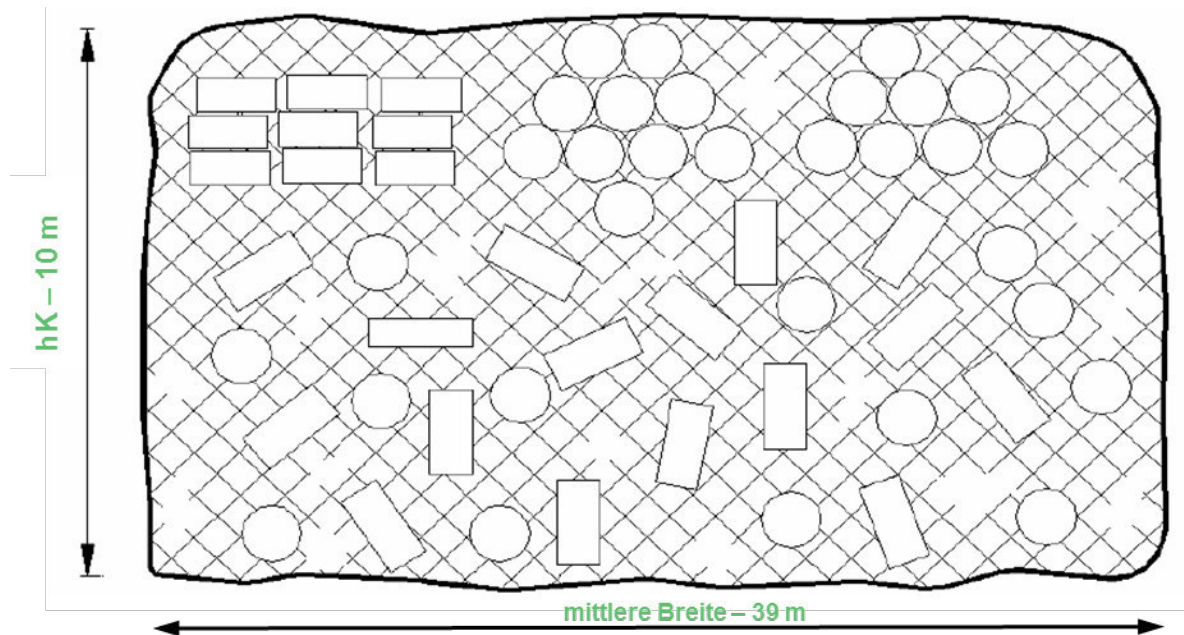






Abbildung 19: Prinzipskizze Einlagerung ELK 6/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen Juni und Dezember 1978 wurden in der ELK 6/750 insgesamt 7.611 Abfallgebände eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 6.592 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebände kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebände wurden im unteren Teil der Kammer mittels Abkipptechnik und unter Zugabe von Salzgrus, im oberen Abschnitt mittels Stapeltechnik eingelagert. Nach Einlagerung der Gebände erfolgte eine Verfüllung der Zwischenräume bzw. der Resthohlräume durch Verblasen mit Salzversatz. Zur Staubbinding wurde dem Blasversatz eine MgCl₂-Lösung beigemischt. Nach (DMT, 2009) wurden 3.800 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge nicht dokumentiert.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 79 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 7/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle und nur die süd-östliche Kammerecke liegt im Älteren Steinsalz (Na2). Im Osten und Westen wird die Kammer durch einen ca. 20 m starken Pfeiler und im Norden durch einen ca. 2 m – 4 m starken Pfeiler begrenzt. Südlich der ELK 7/750 befinden sich keine Grubenbaue.

Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starken Schwebe abgegrenzt. Die Kammer ist mit einer 25 m starken Schwebe von den nächsten Grubenbauen in der 775-m-Sohle getrennt.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 60 m (ASSE, 2009b).

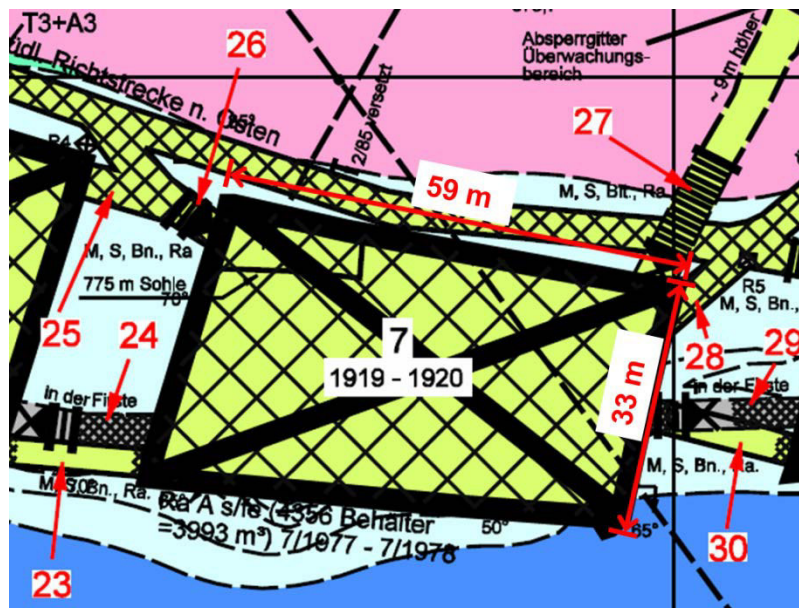


Abbildung 20: Sohlenriss ELK 7/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 59 m, eine mittlere Breite von 33 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.880 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 13.400 m³ (ASSE, 2009b).


 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen						
 						B2384054		Seite: 80 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015

Tabelle 9: Kammerinformation ELK 7/750 (ASSE, 2009b).

07/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	2 bis 4
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	60
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

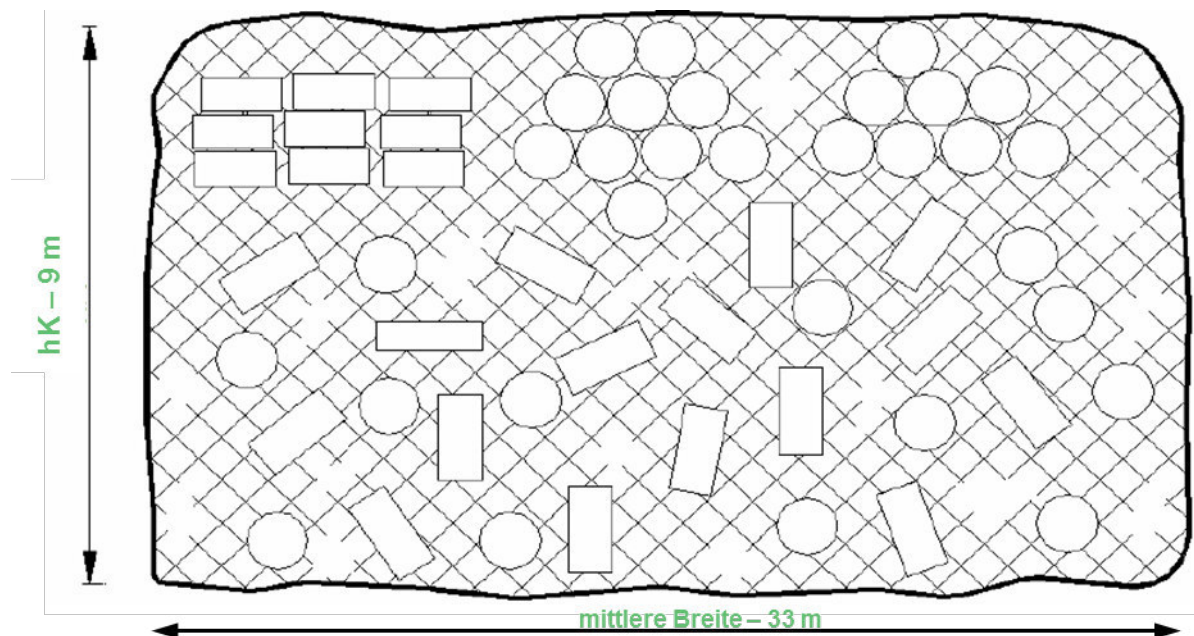




Abbildung 21: Prinzipskizze Einlagerung ELK 7/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen Juli 1977 und Juli 1978 wurden in der ELK 7/750 insgesamt 4.356 Abfallgebinde, bestehend aus nVBA und VBA, eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 3.993 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden mittels Abkipptechnik im unteren Teil der Kammer und mittels Stapeltechnik im oberen Bereich eingelagert. Die Anordnung der VBA wird aus der schematischen Darstellung ersichtlich. Diese wurden bis unter die Firste gestapelt. Oberhalb der gestapelt liegenden VBA wurde teilweise eine geringe Anzahl an nVBA eingelagert. Die Einlagerung der Gebinde erfolgte unter Zugabe von Salzhautwerk. Nach der Einlagerung wurden die Resthohlräume mit Salzversatz verblasen. Zur Staubbinding wurde dem Blasversatz eine MgCl₂-Lösung beigemischt. Nach (DMT, 2009) wurden 4.700 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge nicht dokumentiert.

 		<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>						
 						B2384054		Seite: 81 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			Stand: 18.12.2015
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			

In der ELK 7/750 wurde ein erhöhtes Planum angelegt, das auf der westlichen und der südlichen Seite durch VBA-Abfallgebündel begrenzt wurde. Die Erkenntnisse aus dem Bericht „Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II (DMT, 2014b)“ ergaben, dass zu Beginn der Bereich des Planums durch VBA-Stapel abgegrenzt wurde und im Anschluss wahrscheinlich Fässer innerhalb des Stapels abgekippt wurden. Diese Fässer wurden dann mit einer Salzschiebung überdeckt und begründet, wodurch sich ein Planum ergab, auf welchem im weiteren Verlauf der Einlagerung vornehmlich VBA liegend gestapelt wurden (Abbildung 23). Es ist nicht bekannt, ob eine zusätzliche Ausgleichsschicht unter den abgekippten Fässern angelegt wurde.

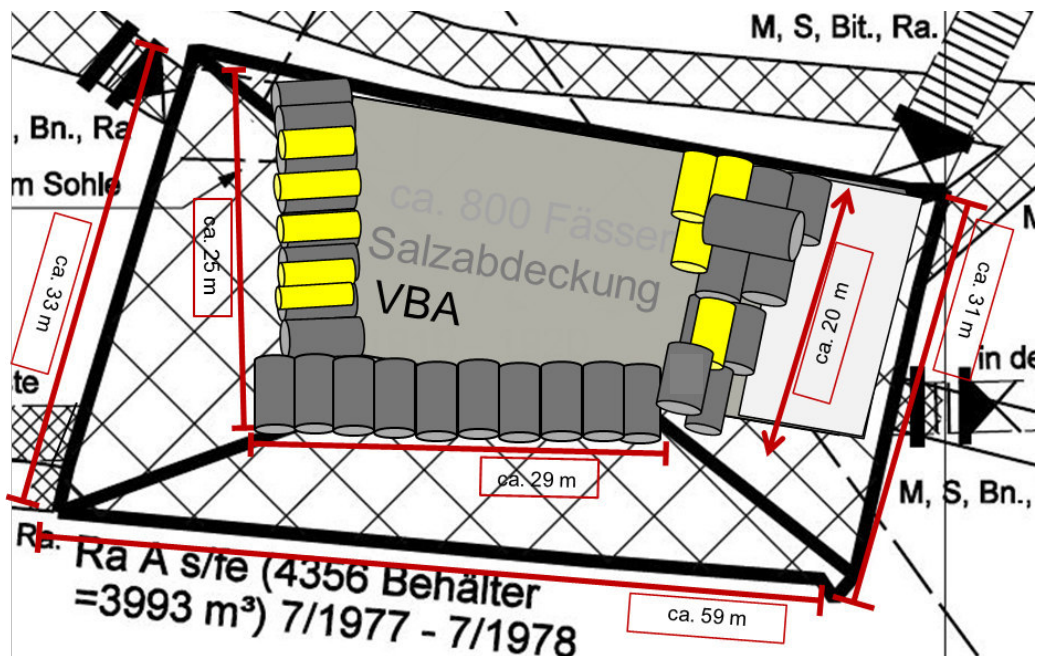


Abbildung 22: Schematische Darstellung ELK 7/750. Dargestellt ist der obere Bereich der ELK, hier wurden die VBA (grau) und die nVBA (gelb) liegend eingelagert (DMT, 2014b).

			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 82 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 11/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle und nur die süd-östliche Kammerecke liegt im Älteren Steinsalz (Na2). Im Westen wird sie durch einen ca. 20 m starken Pfeiler und im Norden durch einen 6 m starken Pfeiler begrenzt. Die Pfeilmächtigkeit im Osten beträgt ca. 45 m. Südlich und unterhalb der ELK befinden sich keine Grubenbaue. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 14 m starken Schweben abgegrenzt.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 90 m (ASSE, 2009b).

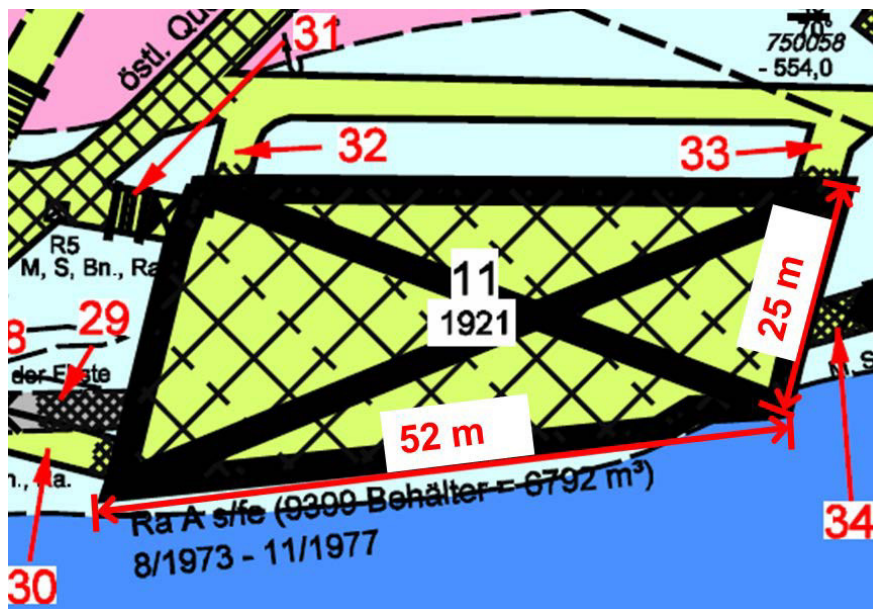


Abbildung 23: Sohlenriss ELK 11/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 62 m, eine mittlere Breite von 25 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.620 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 11.500 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 83 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 10: Kammerinformation ELK 11/750 (ASSE, 2009b).

11/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	6
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	45
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	14
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	90
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

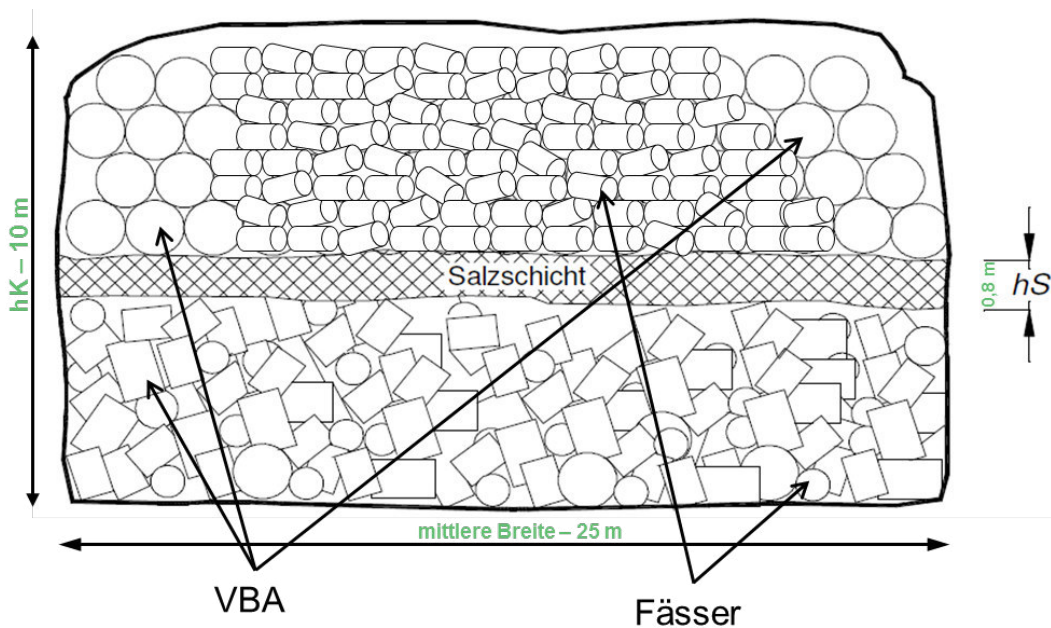


Abbildung 24: Prinzipskizze Einlagerung 11/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen August 1973 und November 1977 wurden in der ELK 8/750 insgesamt 9.399 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 6.792 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden mittels Abkipptechnik im unteren Bereich eingelagert. Mündliche Überlieferungen weisen darauf hin, dass oberhalb dessen eine ca. 0,8 m hohe Ausgleichsschicht aus Salzhautwerk eingebracht wurde (ASSE, 2009b).

Aus dem Bericht der DMT „Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Auswertung vorhandener Unterlagen zur Einlagerung der Abfallgebinde in der ELK“ (DMT, 2014b) wurde eine Vertiefung des Kenntnisstandes über die Einlagerungssituation bezüglich der Abfallgebinde dargestellt. Auf der Ausgleichsschicht wurden VBA an den

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 84 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Kammerstößen aufgestapelt und so die Grundfläche eingegrenzt. Innerhalb dieses Bereiches kann ein Abkippen von Fässern nicht ausgeschlossen werden (Abbildung 26; (DMT, 2014b)).

Nach Einlagerung der Gebinde verblieb eine freie Resthöhe von 0 m bis 1 m.

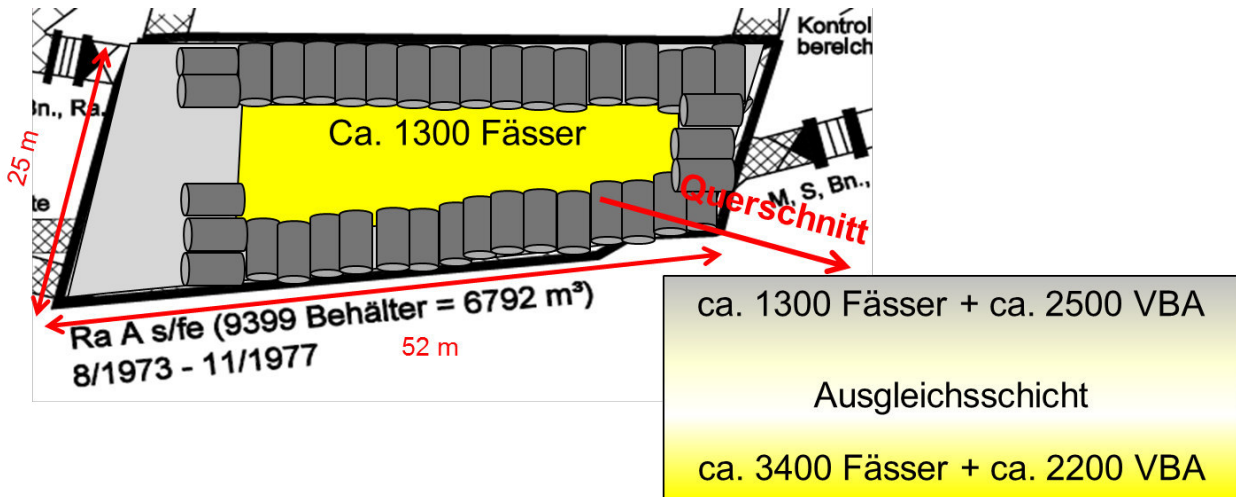


Abbildung 25: Schematische Darstellung ELK 11/750 (DMT, 2014b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 85 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 12/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Im Westen wird sie durch einen ca. 45 m starken Pfeiler und im Osten durch einen ca. 20 m starken Pfeiler begrenzt. Nördlich der ELK befinden sich Erkundungsstrecken im Carnallitit, die jedoch keine direkte Verbindung zur ELK aufweisen. Der kürzeste Abstand der Strecke zur Kammer weist einen Abstand von 4 m auf. Südlich, ober- und unterhalb der ELK befinden sich keine Grubenbaue.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau in der Mitte des südlichen Stoßes erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 140 m (ASSE, 2009b).

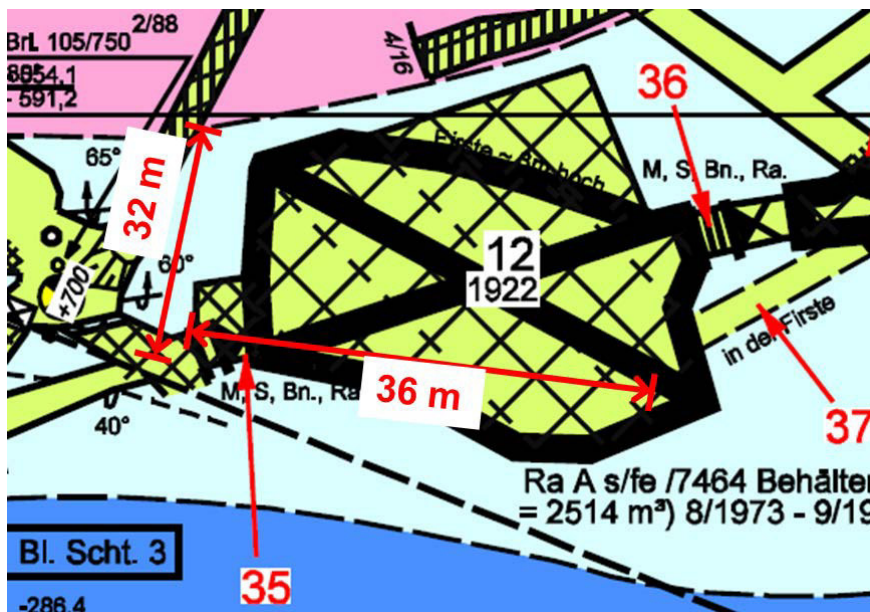


Abbildung 26: Sohlenriss ELK 12/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 38 m, eine mittlere Breite von 32 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.230 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 7.800 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 86 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 11: Kammerinformation ELK 12/750 (ASSE, 2009b).

12/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	4
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	20
	West	[m]	45
mittlere Schwebenstärke		[m]	-
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	140
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagetechnik:

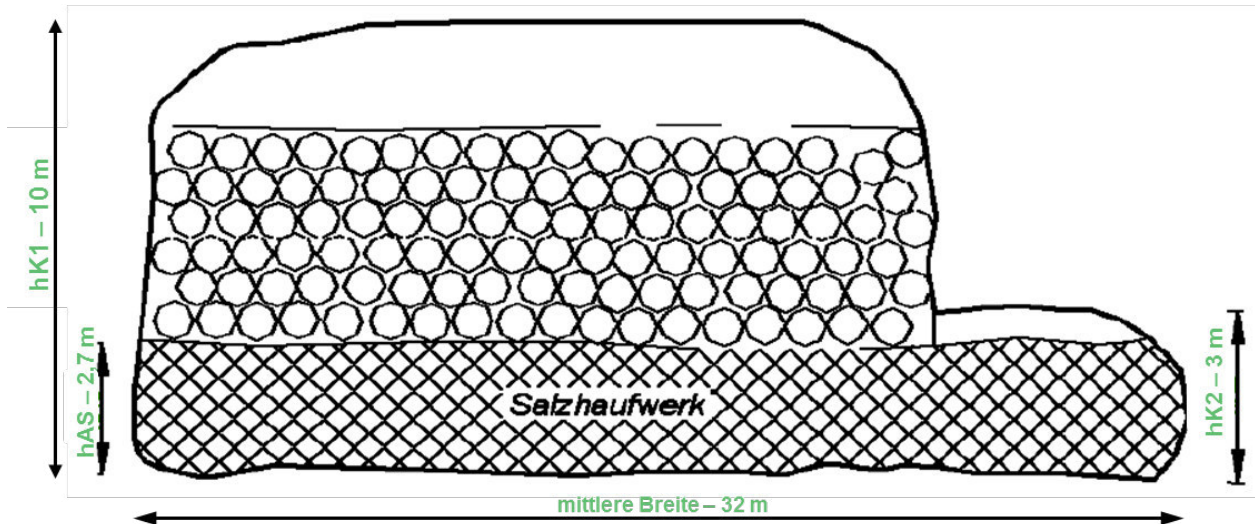





Abbildung 27: Prinzipskizze Einlagerung 12/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen August 1973 bis September 1974 wurden in der ELK 12/750 insgesamt 7.464 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 2.514 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden liegend gestapelt. Die Einlagerung erfolgte ohne Zugabe von Salzgrus. Aufgrund von Analogieschlüssen zu den angrenzenden ELK 2/750 (Na3) und 1/750 wird eine 2,7 m hohe Ausgleichsschicht aus Salzhaufwerk auf der Sohle angenommen. Möglich ist, dass die Ausgleichsschicht dazu diente einen Abstand zur durchfeuchteten Abbausohle zu erzielen. Nach (DMT, 2009) wurden 2.000 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde keine genaue Menge dokumentiert. Nach Einlagerung der Gebinde beträgt die freie Höhe ca. 2 m.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 87 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 2/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Im Osten wird sie durch einen ca. 17 m starken Pfeiler und im Westen durch einen 20 m starken Pfeiler begrenzt. Nördlich der ELK beträgt die Pfeilerstärke zu den Erkundungstrecken im Carnallit 9 m. Südlich, ober- und unterhalb der ELK befinden sich keine Grubenbaue.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 160 m (ASSE, 2009b).

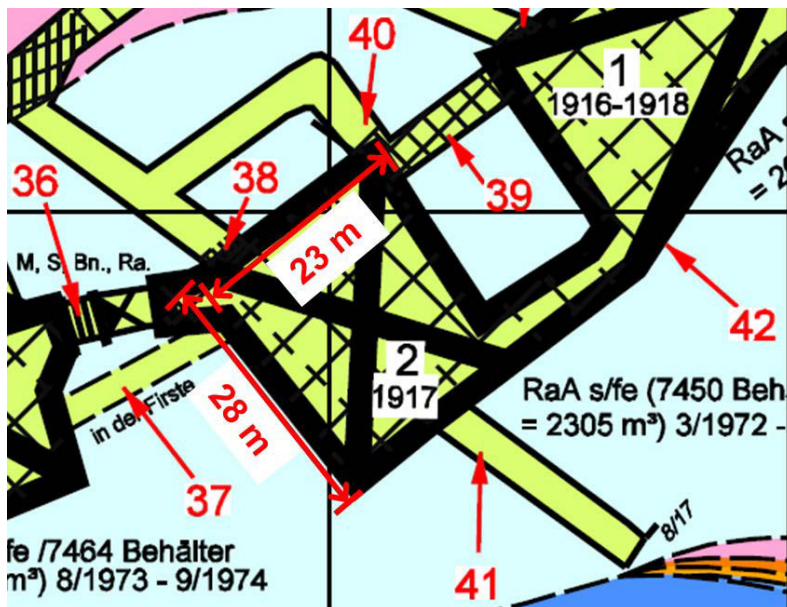


Abbildung 28: Sohlenriss ELK 2/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 23 m, eine mittlere Breite von 28 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 740 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 5.300 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 88 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 12: Kammerinformation ELK 2/750 (ASSE, 2009b).

02/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	9
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	17
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	-
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	160
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

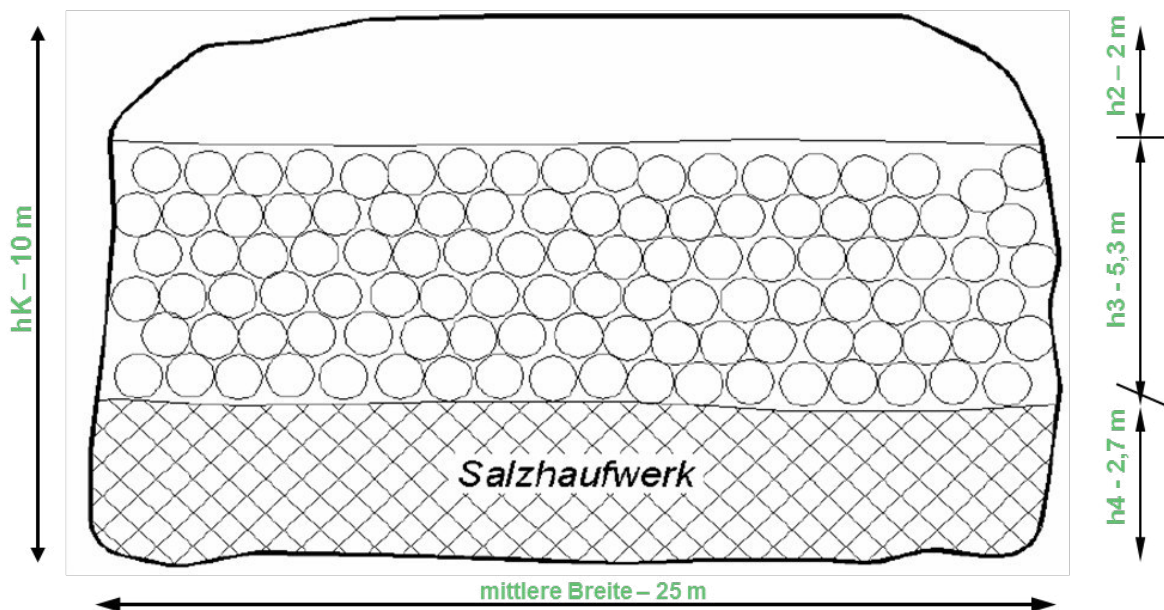




Abbildung 29: Prinzipskizze Einlagerung 2/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen März 1972 bis August 1973 wurden in der ELK 2/750 insgesamt 7.450 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 2.305 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Gebinde wurden überwiegend liegend und zum Teil auch stehend eingelagert. Die Einlagerung erfolgte ohne Zugabe von Salzgrus. Gemäß mündlicher Überlieferung und den Archivfotos wurde eine Ausgleichsschicht aus Salzhaufwerk eingebracht. Möglich ist, dass die Ausgleichsschicht dazu diente einen Abstand zur durchfeuchteten Abbausohle zu erzielen. Nach (DMT, 2009) wurden 2.000 m³ zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge und die Höhe der Ausgleichsschicht nicht dokumentiert. Mit Hilfe der Fotodokumentation und der Fassgeometrie wurde die Kammerhöhe abgeschätzt. Nach Einlagerung der Gebinde beträgt die freie Höhe ca 2 m.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 89 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 1/750

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Der größte Teil der Einlagerungskammer befindet sich im Jüngeren Steinsalz (Na3) auf der 750-m-Sohle am südlichen Rand des Grubengebäudes. Gemäß der geologischen Darstellung könnte sich ein Teil des nördlichen Abbaustoßes im Carnallitit befinden. Die ELK liegt im Bereich des umlaufenden Streichens des nach Osten hin abtauchenden Assesattels.

Im Westen wird sie über zwei Durchhiebe durch einen 20 m starken Pfeiler mit der ELK 2/750 (Na3) verbunden. Im Norden ist die Einlagerungskammer mit einem 10 m – 15 m starken Pfeiler zum Kaliabbau 12 Ost begrenzt. Östlich befinden sich zwei Erkundungsstrecken, die jedoch nicht mit anderen Grubenbauen in Verbindung stehen. Westlich ist die ELK 1/750 über eine Strecke mit dem Abbau 12 und über ein Gesenk mit dem offenen Grubengebäude verbunden, wobei das Gesenk bis zur 700-m-Sohle führt. Südlich, unter- und oberhalb der ELK befinden sich keine Grubenbaue.





Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der nordöstlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Roten Salztone beträgt an dieser Stelle ca. 110 m (ASSE, 2009b).



Abbildung 30: Sohlenriss ELK 1/750 (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 50 m, eine mittlere Breite von 20 m und eine mittlere Höhe von 9,5 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 740 m² (DMT, 2009).

 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 90 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 6.600 m³ (ASSE, 2009b).

Tabelle 13: Kammerinformation ELK 1/750 (ASSE, 2009b).

01/750			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	10 bis 15
	Süd	[m]	-
	Ost	[m]	-
	West	[m]	20
mittlere Schwebenstärke		[m]	-
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	110
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

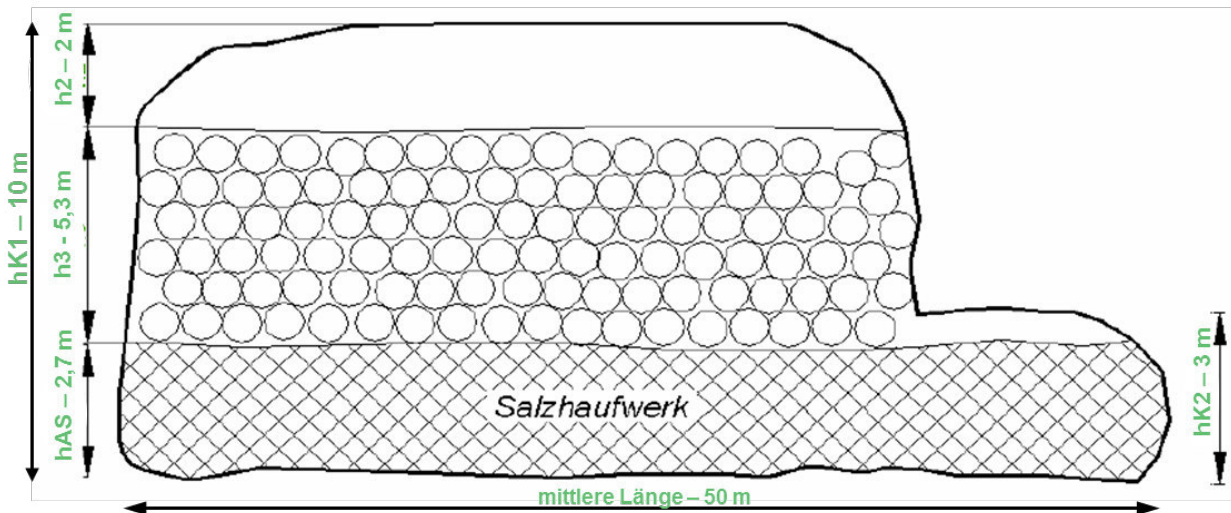





Abbildung 31: Prinzipskizze Einlagerung ELK 1/750 (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen November 1969 und September 1972 wurden in der ELK 1/750 insgesamt 10.933 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 2.693 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden mit Hilfe der Stapeltechnik liegend und ohne Zugabe von Salzversatz gestapelt. Gemäß mündlicher Überlieferung wurde auf der Sohle eine ca. 2,7 m hohe Ausgleichsschicht aus Salzhaufwerk eingebracht. Nach Auswertung und Befragung ehemaliger Mitarbeiter lässt dies den Rückschluss zu, dass die Ausgleichsschicht dazu diente, einen Abstand zur durchfeuchteten Abbausohle zu erzielen (ASSE, 2009b). Nach (DMT, 2009) wurden 2.000 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge und die Höhe der Ausgleichsschicht nicht dokumentiert. Mit Hilfe der Fotodokumentation und der Fassgeometrie wurde die Kammerhöhe abgeschätzt. Nach Einlagerung der Gebinde beträgt die freie Höhe ca. 2 m.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 91 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 2/750 Na2

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich zum größten Teil im Speisesalz (Na2S) auf der 750-m-Sohle und nur der südliche Stoß hat das Polyhalitbänkchen (Na2P) freigelegt. Beide Salzformen gehören zum Älteren Steinsalz (Na2). Im Westen und Osten wird sie durch einen ca. 15 m starken Pfeiler begrenzt. Südlich der ELK beträgt der Abstand zur 1. südlichen Richtstrecke nach Westen ca. 30 m. Der Abstand zur nördlich gelegenen Sattelrichtstrecke nach Westen beträgt ca. 14 m. Die ebenfalls nördlich gelegene Wendelstrecke liegt ca. 22 m entfernt. Zur 725-m-Sohle ist sie mit einer 6 m starken Schweben abgegrenzt.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Bundsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 120 m (ASSE, 2009b).

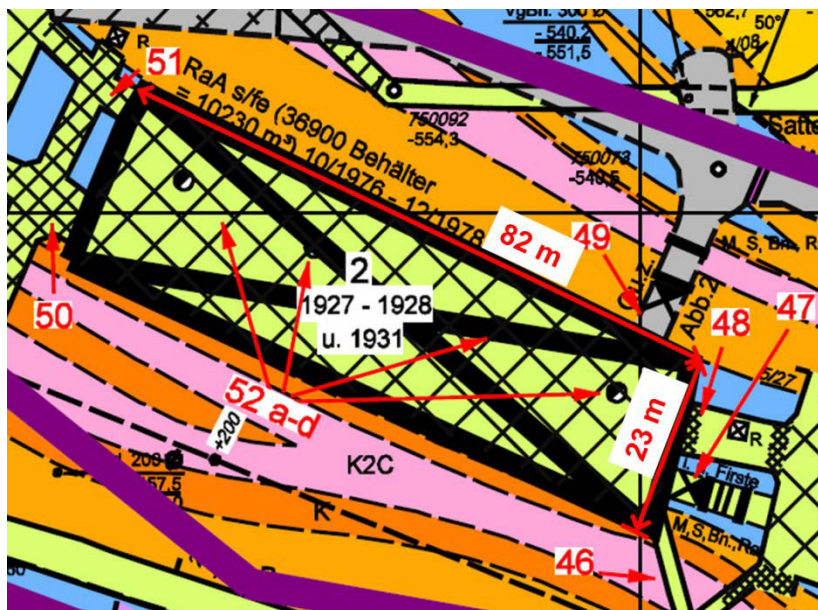


Abbildung 32: Sohlenriss ELK 2/750 (Na2) (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 82 m, eine mittlere Breite von 23 m und eine mittlere Höhe von 17 m (DMT, 2014b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.880 m².

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 22.800 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 92 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 14: Kammerinformation ELK 2/750 (Na2) (ASSE, 2009b).

02/750 Na2			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	14
	Süd	[m]	30
	Ost	[m]	15
	West	[m]	15
mittlere Schwebenstärke		[m]	6
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	120
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

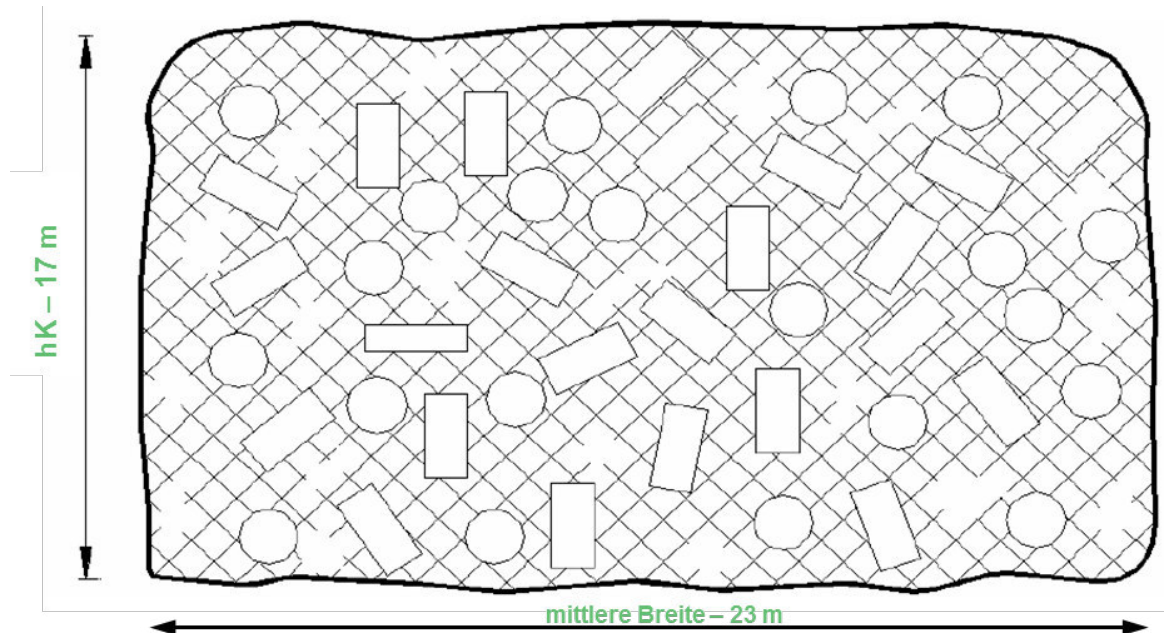





Abbildung 33: Prinzipskizze Einlagerung ELK 2/750 (Na2) (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen Oktober 1976 und Dezember 1978 wurden in der ELK 2/750 Na2 insgesamt 36.900 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 10.230 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Abfallgebinde wurden mittels Abkipptechnik und unter Zugabe von Salzhautwerk eingelagert. Nach (DMT, 2009) wurden 6.300 m³ Salzgrus zugegeben, jedoch wurde die genaue Menge nicht dokumentiert. Nach Einlagerung der Gebinde wurde firsthoch mit Salzgrus verfüllt.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 93 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Einlagerungskammer 7/725 Na2

Allgemeine Lage der Einlagerungskammer:

Die Einlagerungskammer befindet sich zum größten Teil im Speisesalz (Na2S) auf der 725-m-Sohle und nur der südliche Stoß hat das Polyhalitbänkchen (Na2P) freigelegt. Beide Salzformen gehören zum Älteren Steinsalz (Na2). Im Osten und Westen wird sie durch einen ca. 13 m – 15 m starken Pfeiler begrenzt.

Die Pfeilerstärke zur nördlich gelegenen Wendelstrecke beträgt im Mittel 22 m. Südlich der ELK beträgt der Abstand zu den Abbauten in der Südflanke ca. 60 m. Die Stärke der Schweben zur darunter liegenden ELK 2/750 (Na2) beträgt 6 m. Oberhalb der Kammer befindet sich die Wendelstrecke zwischen der 532- und der 553-m-Sohle, sodass zwischen Kammer und Wendelstrecke ein Abstand von 166 m besteht.

Der geringste Abstand zum Deckgebirge wird im Firstniveau an der südwestlichen Kammerecke erreicht. Der Abstand bis zu den liegenden Schichten des Oberen Buntsandsteines beträgt an dieser Stelle ca. 120 m (ASSE, 2009b).

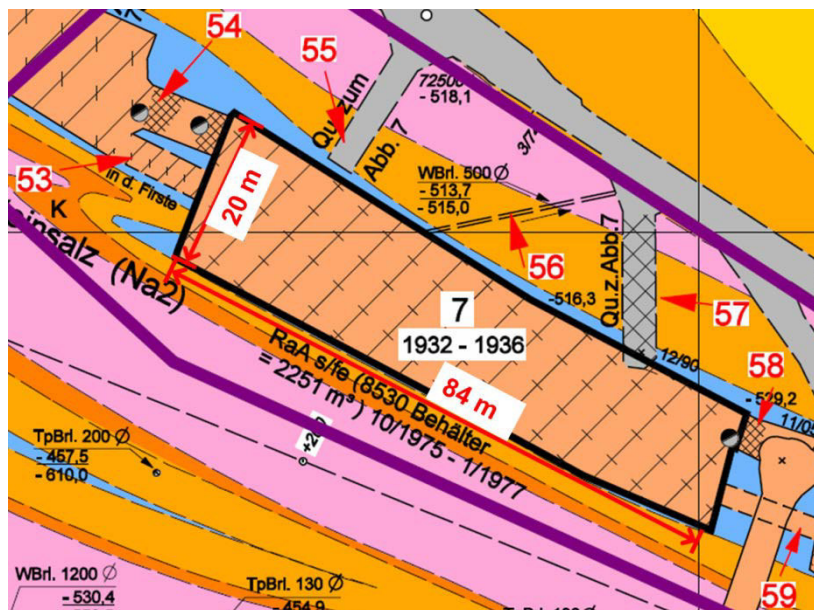


Abbildung 34: geologischer Sohlenriss ELK 7/725 (Na2) (ASSE, 2015a).

Kammergeometrie:

Die Einlagerungskammer hat eine mittlere Länge von 84 m, eine mittlere Breite von 20 m und eine mittlere Höhe von 17 m (ASSE, 2009b). Die planimetrierte Grundfläche im Bereich des Sohlenniveaus beträgt 1.620 m² (ASSE, 2009b).

Die Volumen- und Genauigkeitsabschätzungen ergaben ein Kammerleervolumen von 14.000 m³ (ASSE, 2009b).

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 94 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Tabelle 15: Kammerinformation ELK 7/725 (Na2) (ASSE, 2009b).

07/725 Na2			
mittlere Pfeilerstärken	Nord	[m]	22
	Süd	[m]	60
	Ost	[m]	13 bis 15
	West	[m]	13 bis 15
mittlere Schwebenstärke		[m]	166
geringster Abstand zum Deckgebirge		[m]	120
Konvergenzrate		[mm/a]	10 bis 20

Einlagerung/Einlagerungstechnik:

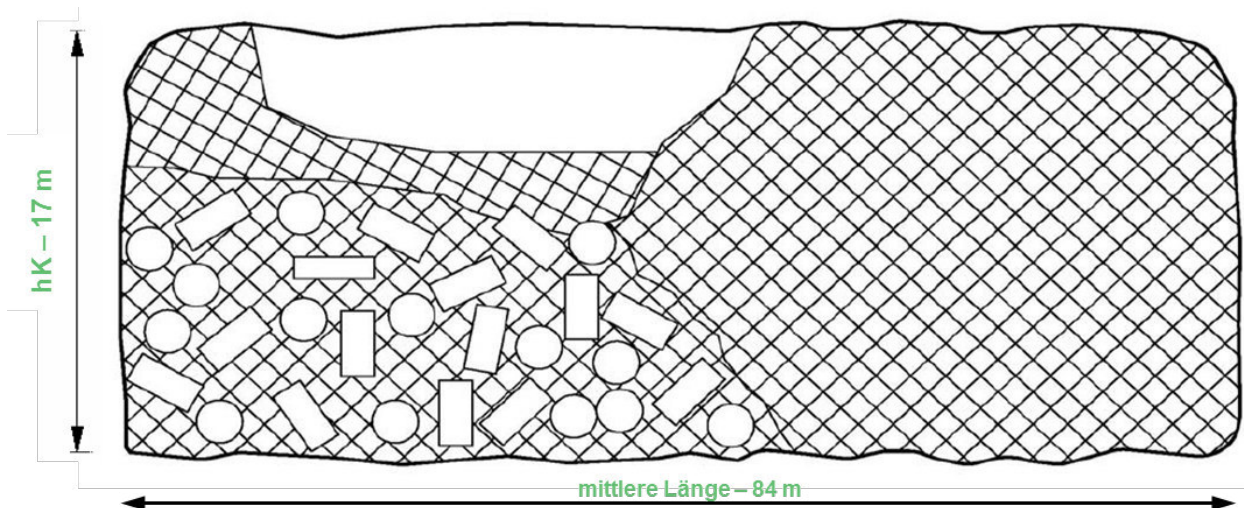


Abbildung 35: Prinzipskizze Einlagerung ELK 7/725 (Na2) (DMT, 2014b).

Im Zeitraum zwischen Oktober 1975 und Januar 1977 wurden in der ELK 7/725 Na2 insgesamt 8.530 Abfallgebinde eingelagert. Es ergibt sich daraus ein Gebindebruttovolumen von ca. 2.251 m³. Eine detaillierte Übersicht über die Anzahl und Art der eingelagerten Gebinde kann Tabelle 2 entnommen werden.

Die Einlagerung der Gebinde erfolgte mit Hilfe der Abkipptechnik ausschließlich im westlichen Bereich der Kammer unter Zugabe von Salzhautwerk. Ein Großteil der Kammer blieb bis in die 1990er Jahre offen. Damals wurde das Salzhautwerk in den östlichen Teil der Kammer abgekippt. Im Jahr 2009 wurden die Abfallgebinde zur Sicherung mit einer zusätzlichen Schicht aus Salzgrus überdeckt.

Die ELK kann nach Durchführung von Sicherungsmaßnahmen im Mai 2009 wie folgend beschrieben werden (ASSE, 2009b):

- Die östliche Hälfte der ELK ist nahezu firstbündig mit Salzhautwerk versetzt
- Die westliche Hälfte der ELK ist teilversetzt
- Die max. freie Höhe im teilversetzten Bereich wurde mit 5 m gemessen

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 								
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 95 von 145	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		B2384054	Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			

- Die Gebinde sind im Bereich der ehem. Abkippböschung mit mind. 0,6 m Salzhautwerk überdeckt
- Die ELK weist ein Resthohlraumvolumen von 1.577 m³ auf.

Neben den Sicherungsarbeiten wurden zusätzlich markscheiderische Vermessungen in der ELK durchgeführt (ASSE, 2009b). Die Gebinde wurden mit Hilfe der Abkipptechnik unter Zugabe von Salzhautwerk eingelagert. Die Menge des während der Einlagerungszeit zugegebenen Salzhautwerkes wurde nicht dokumentiert, jedoch wird die Menge auf 10.300 m³ (DMT, 2009) geschätzt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 96 von 145		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00				

3.6.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

In den vergangenen Jahren, bis zum heutigen Zeitpunkt, konnten hohe Konvergenzraten des Gebirges in Bereichen hoher geomechanischer Beanspruchung festgestellt werden (IfG, 2009) (ASSE, 2015c). Es wird angenommen, dass diese Konvergenzen im Bereich der unteren Sohlen bei Vorhandensein von Hohlräumen bis zum Jahr 2030 und darüber hinaus anhalten werden.

Aufgrund dessen wird davon ausgegangen, dass zum Zeitpunkt der Kammeröffnung (~2030) die Kammergeometrien sowie der Zustand der Pfeiler und Schweben beeinflusst sein werden. Eine genaue Aussage über die anzutreffende Kammergeometrie und den Zustand der Pfeiler und Schweben der ELKs kann zum jetzigen Zeitpunkt somit nicht getroffen werden.

Für den zu erwartenden Zustand der ELK 5/750, ELK 6/750, ELK 7/750, ELK 8/750, ELK 10/750, ELK 2/750 Na2 (versetzte Einlagerungskammern) zum Zeitpunkt der Rückholung wird angenommen, dass

- konvergenzbedingt der eingebrachte Salzgrus soweit kompaktiert ist, dass die Gebinde im verfestigten Salzgrus allseitig eingebettet sind,
- kein oder nur ein geringer Firstspalt sowie weitere Hohlräume im Bereich Gebirge-Salzgrus und im Gebinde-Salzgrus-Massiv vorhanden sind,
- die Gebinde in ihrer Struktur leicht bis komplett zerstört wurden und deren Inhalte mit Bestandteilen der Gebindehülle vermengt sind. Weiterhin wird die Vermengung mit dem umgebenden Versatzmaterial (Salzgrus) nicht ausgeschlossen.

Für die ELK 11/750 und ELK 7/725 Na2 wird ein ähnlicher Zustand für die Einbettung der Gebinde im Salzgrus sowie eventuell vorhandener Hohlräume im Gebinde-Salzgrus-Massiv und/oder Firstspalte wie für die zuvor beschriebenen Einlagerungskammern erwartet.

Für den zu erwartenden Zustand der ELK 1/750, ELK 2/750, ELK 4/750, ELK 12/750, in die ohne Verwendung von Salzgrus eingelagert wurde, wird angenommen, dass

- die Schweben und Pfeiler geschädigt sind (Löser, Risse, Brüche) und es zu Firstfällen und/oder Stoßabschalungen in den Kammern gekommen ist,
- einige Reihen der übereinander stehend gestapelten Fässer (ELK 4/750 und teilweise ELK 2/750) verkippt sind,
- luffterfüllte Hohlräume in den Kammern vorhanden sind,
- die Gebinde teilweise oder ausnahmslos in ihrer Struktur leicht bis komplett zerstört wurden und deren Inhalte mit Bestandteilen der Gebindehülle vermengt sind. Weiterhin wird die Vermengung mit Salz nicht ausgeschlossen.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 		B2384054						Seite: 97 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00				

Das Aktivitätsinventar der einzelnen ELKs zum Zeitpunkt der Rückholung (Bezugszeitpunkt für die radiologischen Berechnungen: 01.01.2030) wird in Tabelle 16 gezeigt.

Tabelle 16: Kammerspezifisches Aktivitätsinventar in Bq zum Stichtag 01.01.2030 gemäß Datenbank Assekat Version 9.2 (Stand: 02.02.2010).

ELK		10/750 Na3	08/750 Na3	04/750 Na3	05/750 Na3	06/750 Na3	07/750 Na3	11/750 Na3	12/750 Na3	2/750 Na3	01/750 Na3	02/750 Na2	07/725 Na2
Aktivitätsinventar zum 01.01.2030													
Alpha	[Bq]	3,9E+11	1,3E+13	4,5E+11	3,0E+13	2,9E+13	7,2E+13	3,7E+13	2,1E+13	6,1E+13	5,3E+13	7,7E+12	4,3E+13
Beta/Gamma	[Bq]	2,7E+12	2,1E+13	4,9E+10	6,5E+13	1,6E+14	2,2E+14	1,3E+14	4,3E+13	9,0E+13	7,8E+13	1,8E+13	6,8E+13
Gesamt	[Bq]	3,1E+12	3,4E+13	5,0E+11	9,5E+13	1,9E+14	2,9E+14	1,7E+14	6,4E+13	1,5E+14	1,3E+14	2,6E+13	1,1E+14

3.6.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Nach bisherigen Untersuchungen, insbesondere Bericht (DMT, 2009), sind folgende Gebindezustände bei der Konzeptplanung zu berücksichtigen:

- Sondergebilde (intakt oder beschädigt),
- VBA (intakt oder beschädigt),
- nVBA, einzeln handhabbare Fässer,
- nVBA ,zerstörte Fässer sowie
- Salzgrus.

Die Basis der Konzeptplanung bilden die zugrunde liegenden radiologischen Daten aus (TÜV SÜD, 2013), die auf der ASSEKAT Datenbank aufbauen. Es wird davon ausgegangen, dass sich die bisher bekannten radiologischen Randbedingungen nicht wesentlich ändern.

Nachfolgend sind die radiologischen und strahlenschutzrelevanten Annahmen und Randbedingungen aufgelistet:

- Aus Gründen der Konservativität wird bei allen Abfallbehältern ein mögliches Versagen der Behälterintegrität zum jetzigen Zeitpunkt unterstellt,
- Gebinde sind nach Einlagerung beschädigt und radioaktive Stoffe im Versatz vorhanden,
- Im Umfeld der ELK 6/750 und ELK 7/750 werden mikroseismische Ereignisse registriert, die auf Bruchvorgänge der Betonummantelung von VBA hinweisen (ASSE, 2015c),
- Für die Ableitung radioaktiver Stoffe an die Umgebung sind die Grenzwerte aus § 47 StrlSchV einzuhalten,
- Es wird davon ausgegangen, dass die Ableitungen des Tritiums nach § 47 StrlSchV genehmigungsfähig sind,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 98 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

- Die radiologischen Schutzmaßnahmen sollen ggf. vorhandene toxische Gefährdungen abdecken, ein abdeckender Ansatz für Schutzausrüstung (PSA) und Transportbehälter ist zu wählen,
- Explosionsschutz ist bei der Konzeptplanung zu berücksichtigen und wird im Rahmen der Gefährdungsanalysen betrachtet,
- Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist anzunehmen, dass bei einzelnen ELK Bereiche mit kontaminierter Salzlösung anzutreffen sind (ASSE, 2014b) (ASSE, 2014c), im Detail handelt es sich um die ELK 4/750, 8/750 (ASSE, 2014b) (ASSE, 2014c) und 12/750 (ASSE, 2014c). Außerdem ist nicht auszuschließen, dass in den ELK 1/750 und 2/750 kontaminierte Salzlösung angetroffen wird (HMGU, 2008) (HMGU, 2008),
- Gegebenenfalls erforderliche Sicherungsmaßnahmen werden auch unter Berücksichtigung von eventuellem Kernbrennstoff ergriffen. Die Kernmaterialbilanzzonengrenze soll über Tage eingerichtet werden,
- Die Kammergeometrie wird zum Zeitpunkt der Kammeröffnung durch Konvergenzen beeinflusst worden sein. Eine genaue Aussage über die anzutreffende Kammergeometrie der ELK kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht getroffen werden.

3.7 RÜCKHOLTECHNIK

3.7.1 Ist-Zustand

Die im Auftrag des BfS bis dato durchgeführten Studien setzen sich vorwiegend mit der Streckenausrichtung und Anfahrung der Einlagerungskammern der 725- und 750-m-Sohle auseinander. Zusätzlich wurden im Rahmen der Konzeptplanung der Faktenerhebung Planungsrandbedingungen für einsetzbare Techniken entwickelt, die sich teilweise auf die Rückholung übertragen lassen (DMT, 2013) (DMT, 2014c). Eine Untersuchung zur Bergung der radioaktiven Abfälle nach Errichtung der Schleusen und Anfahrung der Einlagerungskammern sowie der dafür notwendigen Maschinenteknik/Logistik wurde bisher nur zum Teil durchgeführt.

In den Teilberichten der „Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II“ wurden vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Untersuchungen zu Gerätschaften und Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II durchgeführt (KIT, 2012) (KIT, 2013) (KIT, 2014) (KIT und Herrenknecht, 2015).

Bezüglich der Maschinenteknik wurde im ersten Zwischenbericht der „Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II“ eine Marktrecherche betrieben. Dabei wurde recherchiert, welche am Markt verfügbaren Maschinentekniken für die Rückholung radioaktiver Abfälle in der Schachtanlage Asse II eingesetzt werden könnten (KIT, 2012).

Im zweiten Zwischenbericht wurden Vorversuche mit Salzbeton durchgeführt. Hierbei wurden einige der Geräte/Werkzeuge auf ihre grundsätzliche Eignung zum „Freilegen und Lösen“ der Gebinde erprobt (KIT, 2013).

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 99 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Im dritten Zwischenbericht wurden die in der Marktrecherche des ersten Zwischenberichtes aufgeführten Maschinentechniken dahingehend untersucht, welche der Geräte/Werkzeuge grundsätzlich für die Rückholung der radioaktiven Abfälle geeignet sind (KIT, 2014).

Im vierten Zwischenbericht wurde die technische Option einer Rückholung durch Schildvortrieb mit Teilflächenabbau untersucht (KIT und Herrenknecht, 2015).

Die Ergebnisse der Studien sind der Literatur zu entnehmen.

3.7.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Die Konzeptplanung der Rückholung basiert auf einer einsetzbaren Rückholtechnik, welche dem Stand von Wissenschaft und Technik entspricht. Eine Extrapolation erscheint zum Zeitpunkt der Konzeptplanung nicht zielführend.

3.7.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Die Aufgabenstellung der Rückholtechnik umfasst zum einen die Trennung von Gebinden und Versatzmaterialien, zum anderen die Herstellung der bergbaulichen Sicherheit in den ELK für den Einsatz der fernhantier- sowie fernsteuerbaren Rückholtechnik. Aufgrund der zu gewährleistenden Arbeitssicherheit für Personen und Sachgüter hat die Herstellung der Firstsicherheit hohe Priorität. Auch bei Verwendung fernhantierter sowie ferngesteuerter Maschinentechnik wären ohne Firstsicherheit beispielsweise sehr aufwendige, evtl. nicht verhältnismäßig durchführbare Einrichtungs- und Interventionsmaßnahmen zu treffen.

Sicherung der Einlagerungskammer (Firstsicherheit):

Wie in Bericht (ASSE, 2009b) erläutert, ist davon auszugehen, dass sich Abschalungen an der Firste und den Stößen in den ELK gebildet haben, Lasteinträge des Deckgebirges vorhanden sind und die First- und Stoßsicherheit nicht gewährleistet ist.


Zum Schutz der kontinuierlichen Funktionalität der eingesetzten Maschinentechnik ist die First- und Stoßsicherheit zu gewährleisten. Während des Einsatzes der fernhantierbaren Maschinentechnik sind Löser- und Firstfälle in den ELK zu unterbinden.

Im Zuge der Rückholung der Abfallgebinde ist in jeder ELK die First- und Stoßsicherheit herzustellen.

Kontaminationsrückhaltung/Bewetterung:

Um Kontaminationsverschleppungen in das restliche Grubengebäude auszuschließen, sind kammernahe Schleusen vorzusehen.

Zur Bewetterung der ELK und der Schleusen ist eine Sonderbewetterung vorzusehen. Durch gerichtete Luftströmung aus kontaminationsfreien Bereichen in Richtung von kontaminierten Bereichen und durch die Ableitung von Wetter über eine geeignete Filteranlage (radiologische Filter) wird eine Kontaminationsverschleppung vermieden. Die Führung der Abwetter während der Rückholung aus dem Strahlenschutzbereich hat aufgrund

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 100 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

- vorhandener Radon- und Tritiumaktivität,
- luftgetragener radioaktiver Aerosole nach Filterung,
- sowie nicht auszuschließender Kryptonaktivität in ELK 12/750

getrennt von den betrieblichen Abwettern zu erfolgen.

Die erforderliche Luftwechselzahl im Arbeitsbereich ist an die abzuführende Wärmemenge der eingesetzten Maschinenteknik anzupassen. Gegebenenfalls ist eine Wetterm Kühlung vorzusehen.

Maschinenteknik/Rückholung:


Folgende abgeleitete und zusätzliche Randbedingungen werden für die bei der Rückholung der Abfallgebände einzusetzende Maschinenteknik und deren Werkzeuge angenommen:

- Randbedingungen Zugänglichkeit: Eine belastbare Aussage über die Ortsdosisleistung (ODL) in den ELK ist derzeit nicht möglich. Bezug nehmend auf die Einlagerungsbedingungen der Schachtanlage Asse II und unter Berücksichtigung des radioaktiven Zerfalles bzw. der Halbwertszeiten über einen Zeitraum von mehr als 50 Jahren (Einlagerung bis Rückholung) ist bei konservativer Abschätzung von einer ODL für jedes einzelne Gebinde von kleiner 2 mSv/h auszugehen, vgl. (BfS, 2011) und Abschnitt 3.6.1. Aufgrund möglicherweise beschädigter Abschirmungen an VBA oder Sondergebänden sowie der Einlagerung von als „Einzelfälle“ bezeichneten Gebänden wird konservativ von einer ODL für jedes einzelne Gebinde kleiner 10 mSv/h ausgegangen, vgl. (BfS, 2011) und Abschnitt 3.6.1. Im Einzelfall höhere Ortsdosisleistungen (z.B. bei nicht vorhandener Betonabschirmung an VBA) müssen durch die eingesetzte Maschinenteknik und Strahlenschutzmaßnahmen berücksichtigt werden.
- Randbedingungen Medienversorgung: Betriebsmedienversorgung steht an den Schnittstellen zum Vorhaben (Füllortbereiche) ausreichend für Personal und Gerätetechnik zur Verfügung. Der Bedarf wird im Rahmen der Konzeptplanung ermittelt.

Sonstige Infrastruktur:

- Randbedingungen Materialpufferung: Zur Gewährleistung einer ausreichenden Materialpufferung sind Pufferlager für Gebände und Maschinenteknik (Wartung und Instandhaltung) in Sohlenebene zu errichten.
- Randbedingung Fernhandlung der Maschinenteknik: Zur Gewährleistung der Fernhandlung der Maschinenteknik sind Leitstände in unmittelbarer Nähe zur ELK, sowie Werkstätten zur Wartung und Instandhaltung zu errichten.
- Randbedingungen Salzgrus: Zur Minimierung des Transportaufwandes kann Salzgrus ggf. unter Tage freigemessen und gepuffert werden. Die Verwendung des Salzgrus als Versatzmaterial ist entsprechend folgender Randbedingung möglich (§57b Abs. 5 AtG):

„Unterschreitet die Aktivität des Haufwerkes das 10-fache der Freigrenzen gem. Anlage III Tabelle 1, Spalte 3 StrlSchV, ist dies ohne Genehmigungsverfahren auf Basis einer vorherigen Anzeige gem. § 57b AtG möglich. Dabei ist für die unter Tage verwerteten radioaktiven Stoffe der Langzeitnachweis zu führen“ (DMT, 2014a).

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen					
 									
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 101 von 145		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00				

3.8 NOTFALLPLANUNG

3.8.1 Ist-Zustand

Um auf die sicherheitlich unzureichende Situation der Schachtanlage Asse II Einfluss zu nehmen, wurde die Notfallplanung vom BfS strukturiert und wie in Abbildung 36 zu sehen in verschiedene Komponenten und Maßnahmenpakete unterteilt (BfS, 2009a).

Nachfolgend werden die als Planungsgrundlage zu berücksichtigenden Komponenten und Maßnahmenpakete entsprechend Referenz (BfS, 2010b) detaillierter beschrieben.

Notfall- und Alarmorganisation

Die Notfall- und Alarmorganisation ist im Notfall- und Brandschutzplan (gemäß ABergV), den Rettungsplänen der Asse-GmbH (gemäß ABVO), der Meldeordnung der Asse-GmbH (ASSE, 2015d) sowie dem Alarmplan des BfS (BfS, 2009b) festgelegt.

Die zentralen Elemente der lokalen Notfallorganisation für die Schachtanlage Asse II bestehen aus:

- Ständig besetzte Stelle (Wache Asse-GmbH),
- Rettungswerk vor Ort,
- Planungs- und Einsatzstab der Asse-GmbH.

Aktueller Stand:




Die Notfall- und Alarmorganisation in der Asse-GmbH und im BfS ist weitestgehend eingerichtet, eine Rufbereitschaft im BfS ist ebenfalls eingerichtet und die Regionalbehörden sind über die Notfallorganisation informiert.

Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit des AÜL

Die zweite Komponente „Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit des AÜL“ gliedert sich in die zwei folgenden Maßnahmenpakete auf.

Das erste Maßnahmenpaket „Maßnahmenpaket zur Notfallplanung zur Verhinderung eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts“ zielt unmittelbar auf die Unterbindung des Lösungszutritts. Beispielmaßnahmen sind unter anderem die Reduzierung der Verformungen im Bergwerk sowie die Abdichtung potentieller Schwachstellen.

Das zweite Maßnahmenpaket „Maßnahmenpaket zur Verbesserung der Anlagenauslegung gegen Lösungszutritte“ (BfS, 2010b) soll die Eintrittswahrscheinlichkeit durch Verbesserung der Anlagenauslegung oder die ablaufenden dynamischen Prozesse reduzieren. Beispiele für dieses Maßnahmenpaket sind unter anderem die Schaffung von zusätzlichen Speichermöglichkeiten sowie die Anpassung der Entsorgungsmöglichkeiten für Austrittslösung.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 102 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00			Stand: 18.12.2015

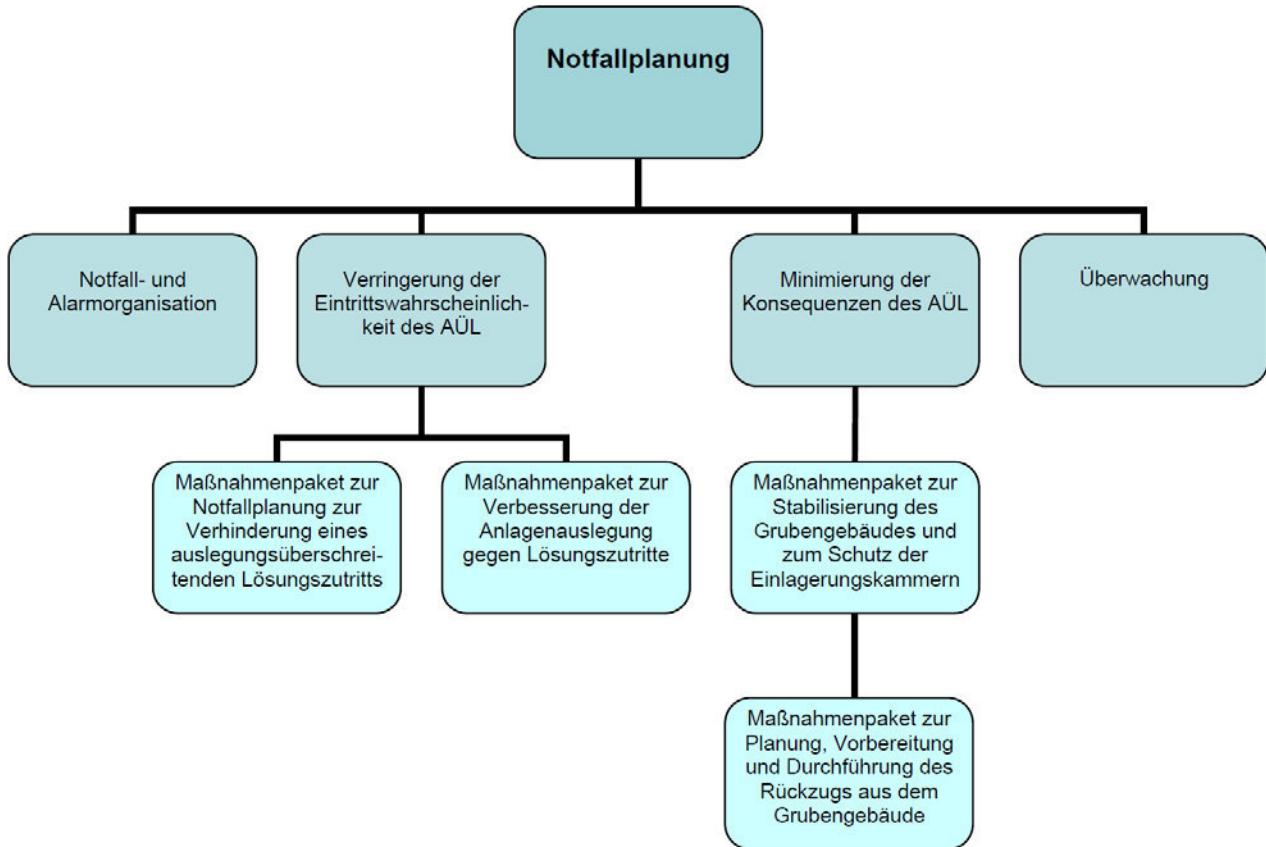


Abbildung 36: Strukturierung der Notfallplanungen, Komponenten und Maßnahmenpakete (BfS, 2010b).

Minimierung der Konsequenzen des AÜL:

Die Maßnahmen zur Komponente „Minimierung der Konsequenzen des AÜL“ sind in zwei Kategorien aufgeteilt.

In Kategorie A „Maßnahmenpaket zur Stabilisierung des Grubengebäudes und zum Schutz der Einlagerungskammern“ werden Maßnahmen festgehalten, die vorsorglich in der Grube umgesetzt werden sollen, ohne dass ein AÜL eingetreten ist. Beispielmaßnahmen für diese Kategorie sind unter anderem Kammerverschlüsse sowie geotechnische Bauwerke.

In Kategorie B „Maßnahmenpaket zur Planung, Vorbereitung und Durchführung des Rückzugs aus dem Grubengebäude“ werden Maßnahmen festgehalten, die bei Erreichen eines AÜL in Kraft treten. Dazu zählen unter anderem das Räumen der Grube sowie die Einleitung der Gegenflutungslösung.

Überwachung

Die letzte Komponente der Notfallplanung ist die Überwachung. Die darin enthaltenen Überwachungsmaßnahmen sind gezielt (ASSE, 2015d) (BfS, 2009b) auf die Folgen eines Notfalles abgestimmt und sind nicht mit den schon vorhandenen und eingesetzten Überwachungsmaßnahmen für den Normalbetrieb zu verwechseln. Je nach Situation wird ein

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 103 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

angepasstes Überwachungsprogramm entwickelt und angewendet. Im Folgenden werden Beispiele für denkbare Überwachungsmaßnahmen genannt:

- Grundwasserüberwachung durch Bohrungen und Grundwassermessstellen,
- Geophysikalische oder direkte Überwachung der Situation im Grubengebäude, den Senkungen an der Tagesoberfläche sowie zur Überwachung der Quellaustritte und der Bodenluft.

Planungen zu den Überwachungsmaßnahmen werden im Ereignisfall rechtzeitig aufgenommen.

Wie in der folgenden Abbildung 37 zu sehen, gliedern sich die zuvor beispielhaft genannten Maßnahmen in Abhängigkeit von der zeitlichen Umsetzbarkeit in Bezug auf einen Notfall in zwei Aufgabenpakete.

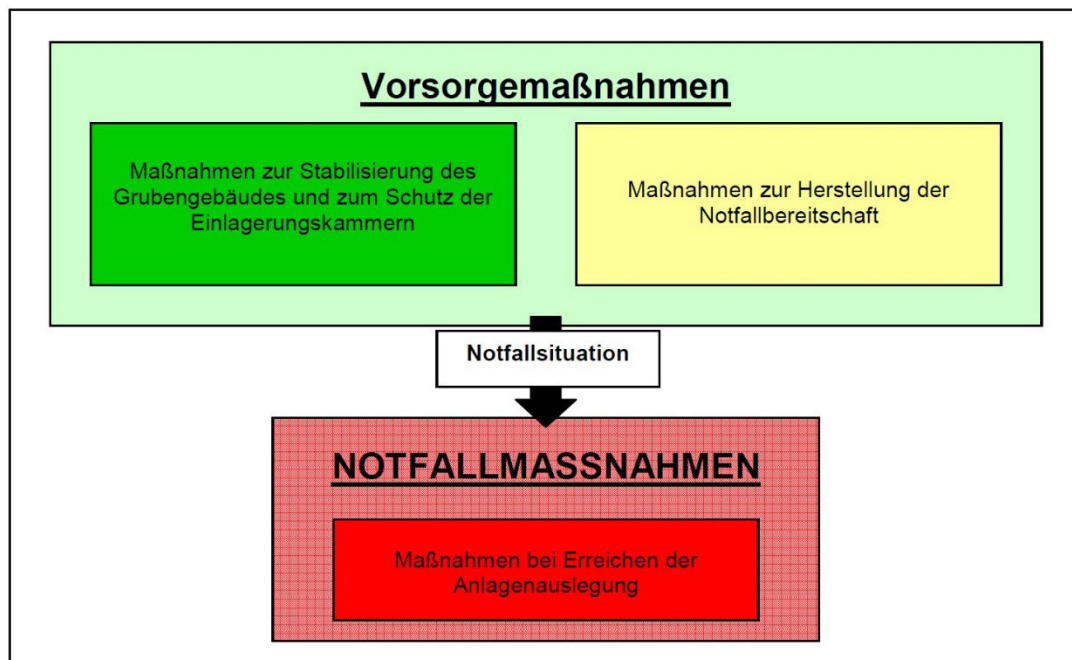



Abbildung 37: Strukturierung der Maßnahmen in Abhängigkeit von der zeitlichen Umsetzbarkeit (BfS, 2015c)

1. Vorsorgemaßnahmen

- a. Maßnahmen zur Stabilisierung des Grubengebäudes und zum Schutz der ELK:
 - Resthohlraumverfüllung,
 - Bau von Abdichtungsbauwerken.
- b. Maßnahmen zur Herstellung der Notfallbereitschaft:
 - Verbesserung des Lösungsmanagements,
 - Planung der Notfallmaßnahmen,
 - Sicherung der Baustoff- und Medienversorgung.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 104 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

2. Notfallmaßnahmen

- Verfüllung der ELK (LAW + MAW),
- Verfüllung und Abdichtung Schacht 2 und 4,
- Rückzug aus der Grube,
- Gegenflutung mit MgCl₂-Lösung (optional unter Druckluft).

Die beiden Maßnahmenkomplexe der Vorsorgemaßnahmen sind planmäßig und so schnell wie möglich umzusetzen. Hingegen sind die eigentlichen Notfallmaßnahmen erst nach Eintritt eines AÜL durchzuführen.

Der geplante Bauablauf der Vorsorgemaßnahmen orientiert sich an der konkreten standortbezogenen Gefährdung, der erwarteten Wirksamkeit der Einzelmaßnahmen und einer effizienten Umsetzung der Maßnahmen. Neben den als Teil der Vorsorgemaßnahmen durchzuführenden Stabilisierungsmaßnahmen werden weitere stabilisierende Maßnahmen im Rahmen der Firstspaltverfüllung umgesetzt (BfS, 2015c).

3.8.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Nach aktuellem Kenntnisstand und Terminplan wird im 1. Quartal 2023 das „Topfkonzept“ wirksam sowie im 4. Quartal 2025 die „Notfallbereitschaft“ hergestellt sein (BfS, 2015c).

3.8.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Für die Konzeptplanung wird vorausgesetzt, dass folgende Randbedingungen für die Durchführungen der Rückholung bereits erfüllt sind (BfS, 2010b) (ASSE, 2010):

Funktionale Randbedingungen:

- Abdichtung der Erkundungsstrecke südlich Abbau 3/750:
Die Erkundungsstrecke südlich Abbau 3/750 ist abgedichtet,
- Abdichtung des Schachtkopfes vom Blindschacht 2:
Eine Funktionalität ist nur in Verbindung mit der Verfüllung der Firstspalte in den Abbauen im Baufeld an der Südflanke, der Verfüllung des gesamten Blindschachtes 2 sowie des Querschlages zum Blindschacht 2 auf der 553-m-Sohle zu erreichen,
- Stabilisierungs- und Abdichtmaßnahmen im Bereich der ELK der 725- und 750-m-Sohle:
Die vollständige Funktionalität der Maßnahme erfordert einerseits die Umsetzung aller Teilmaßnahmen und andererseits die Durchführung in der folgenden Reihenfolge:
 - Verfüllung der 775-m-Sohle („Topfboden“),
 - Verfüllung der Südwestflanke der 750-m-Sohle inklusive der Abdichtung in der Erkundungsstrecke südlich Abbau 3/750 und zum nordwestlichen Carnallitbaufeld,

 				<h2 style="margin: 0;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="margin: 0;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h4 style="margin: 0;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h4>			
 		B2384054				Seite: 105 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

- Verfüllung der Ostflanke der 750-m-Sohle,
- Verfüllung des Sattelkernes der 750-m-Sohle,
- Verfüllung des Sattelkernes der 725-m-Sohle inklusive Wendelstrecke und Tagesschächte bis zur 700-m-Sohle,
- Verfüllung von Resthohlräumen im Nahbereich MAW-Kammer (nach derzeitigem Kenntnisstand als nicht relevant anzusehen):

Durch die Verfüllung der Firstspalten in den Abbauen der Südflanke, die Verfüllung der Resthohlräume unterhalb der MAW, die Verfüllung der MAW-Kammer spätestens beim unbeherrschbaren Lösungszutritt sowie die vorsorgliche Abdichtung der hydraulischen Verbindungen im Zuge der Resthohlraumverfüllung in den Nebenabbauen 7a bis 9a auf der 532-m-Sohle wird eine gebirgsmechanische Stabilisierung des Bereiches angestrebt,
- Verfüllung von Resthohlräumen im Nahbereich der ELK der 725- und 750-m-Sohle:

Um die Funktionalität der Maßnahmen zuverlässig erreichen zu können, ist eine vorlaufende Kapselung des Bereiches vorzusehen. Die Verfüllung der Resthohlräume in den ELK der 725- und 750-m-Sohle muss spätestens bei einem AÜL durchgeführt werden,
- Maßnahmen zur Rückholung gasbildender und wassergefährdender Stoffe:

Es ist zu überprüfen, welche dieser Stoffe im Notfall noch geborgen werden können oder vorsorglich zurückzuholen sind,
- Verfüllung des flutungszugänglichen Resthohlraumvolumens:

Eine Reihe von Grubenbauen könnte zu jeder Zeit ohne besondere Anforderungen verfüllt werden,
- Vorbereitung einer Fluideinleitung zur Vermeidung von Umlösungsvorgängen und zur Gewährleistung der Stabilität der Baustoffe vor der Abdichtung der Tagesschächte:

Eine Füllung der Porenräume bis zur 700-m-Sohle ist bereits vor der wirksamen Abdichtung der Tagesschächte anzustreben,
- Planung und Festlegung eines Überwachungskonzeptes:

In den letzten Jahrzehnten wurde die Überwachung der gebirgsmechanischen Situation intensiviert, erweitert, modernisiert und wird fortlaufend angepasst. Folgende Parameter werden erfasst und überwacht:

 - Gebirgsspannungsverteilung in den Tragelementen der Südflanke und speziellen Lokationen im Grubengebäude,
 - Verformungen und Verschiebungen im Grubengebäude,
 - Erfassung der Senkungen der Tagesoberfläche oberhalb des Grubengebäudes,
 - Seismische Aktivität im Bereich des Grubengebäudes und des Deckgebirges, insbesondere im Baufeld an der Südflanke und dem aufliegenden Deckgebirge,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 106 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		


- Temperaturverteilung,
- Flüssigkeitsniveau und Fluiddruck im unteren Teil des Grubengebäudes,
- Entwicklung der Lösungszutritte (Ort, Rate, Chemismus, Temperatur).
- Ggf. Erweiterungen der Messsysteme oder Einrichtung weiterer Messsysteme.

Betriebliche/Technische Randbedingungen:

- Baustofflogistik:
 - Es sind zwei Baustoffanlagen vorhanden, die als stationär zu betrachten sind,
 - Es sind vier semimobile Misch- und Pumpanlagen vorhanden. Bei Bedarf können die Anlagen in wenigen Tagen umgesetzt werden. Bei der Planung der Vorsorgemaßnahmen ist daher eine Optimierung der Abläufe im Hinblick auf möglichst wenige Standortwechsel bei effizienter Auslastung der Baustoffanlagen anzustreben,
 - Es ist eine Reihe von kleineren mobilen Misch- und Pumpanlagen vorhanden. Hier ist bei der Planung der Vorsorgemaßnahmen eine Optimierung der Abläufe im Hinblick auf möglichst wenige Standortwechsel anzustreben,
 - Mit einer mobilen Baustoffanlage (BAK) soll die Möglichkeit zur Herstellung von Sorelbeton unter Verwertung von kontaminierter Lösung geschaffen werden (BfS, 2015c),
- Lösungsmanagement:
 - Das betriebliche Lösungsmanagement wird derzeit ausgebaut und die notwendigen Bohrungen, Leitungstrassen, Sammelbehälter sowie die Sammelbecken sind bei der Umsetzung der Maßnahmen zu berücksichtigen,
 - Für die Handhabung größerer Mengen an Austrittslösung musste die vorhandene Anlage zur Förderung von Lösungen (AFL 1) erweitert werden. Die Arbeiten zur Anlagenerweiterung waren zum Zeitpunkt der Berichtserstellung weitestgehend abgeschlossen (BfS, 2015c),
 - Die im Zuge der Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen neu zu errichtende Anlage (AFL 2) hat bei einem AÜL die primäre Aufgabe, MgCl₂-Lösung anzunehmen, zwischen zu speichern und ins Grubengebäude zu fördern. Des Weiteren soll sie in der Lage sein, alternativ zu den Speicherbecken auf der 490-m-Sohle, die untertage gefasste Zutrittslösung bis zu ihrer Verwertung zwischen zu speichern (BfS, 2015c),
- Logistik für anfallendes Eigensalz:

Es ist eine möglichst umgehende Verarbeitung des Eigensalzes zu Sorelbeton anzustreben. Ebenfalls sind ausreichende und alternative Einbringorte vorzuhalten,
- Wittertechnik:

Für die Abdichtung der Tagesschächte ist aufgrund einer durchgehenden Bewitterung eine Sonderbewitterung vorzuhalten,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						Seite: 107 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Stand: 18.12.2015
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

- **Fluchtwege:**
An allen Betriebspunkten sind ausreichende Fluchtmöglichkeiten zu gewährleisten,
- **Stromversorgung:**
Die Stromversorgung und insbesondere die Ersatzstromversorgung des Grubengebäudes von über Tage müssen ausgebaut werden,
- **Schachtförderanlage:**
Das Fördergerüst von Tagesschacht Asse 2 ist wegen altersbedingter Korrosionsschäden zu sanieren oder zu ersetzen,
- **Geotechnisches Überwachungsprogramm zur Standortüberwachung:**
Für eine spätere Online-Überwachung des mit Flüssigkeit gefüllten Grubengebäudes sind im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II Sensoren installiert worden. Die entsprechende Verkabelung der Sensoren ist noch im Grubengebäude zu installieren.

3.9 STÖRFÄLLE

3.9.1 Ist-Zustand

Als Störfall wird ein Ereignisablauf bezeichnet, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind (StrlSchV, 2014). Um die bisher betrachteten und für die Schachtanlage Asse II relevanten unterstellten Störfälle zu erfassen, wurde auf die in den Genehmigungsbescheiden 1/2010 und 1/2011 betrachteten Störfälle und auslegungsüberschreitenden Ereignisse zurückgegriffen.

Gemäß dem Genehmigungsbescheid 1/2010 (NMU, 2010) ist der Umfang der Störfallbetrachtung auf die beantragten Handhabungen zu beschränken und umfasst sowohl anlageninterne Ereignisse:

- Selbstentzündung der radioaktiven Abfälle und Stoffe,
- mechanische, thermische und explosive Einwirkungen,
- Anbohren der radioaktiven Abfälle,
- lokale gebirgsmechanische Einwirkungen in den einzelnen Einlagerungskammern und untertägigen Räumen, auch auf kontaminierte oder potenziell kontaminierte Lösungen und Feststoffe,
- instantane Freisetzung flüchtiger radioaktiver Stoffe,
- Deflagration zündfähiger Gasgemische,
- Ausfälle von Versorgungssystemen,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 108 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

- Freisetzung potenziell kontaminierter oder kontaminierter Lösungen oder Verfüllstoffen bei einer etwaigen Verfüllung der Einlagerungskammern sowie
- Einwirkungen infolge des Lösungs- und Verfüllstoffmanagements

als auch naturbedingte oder sonstige Einwirkungen von außen:

- Zutritt von Schachtwässern,
- Zutritt von Salzlösungen aus dem Deckgebirge,
- gebirgsmechanische Einwirkungen mit Auswirkungen auf das gesamte Grubengebäude,
- Erdbeben,
- Hochwasser,
- Sturm, Eis und Schnee sowie Blitzschlag,
- Explosionsdruckwellen,
- Ansaugen zündfähiger und toxischer Gase,
- Flugzeugabsturz sowie
- Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter.

Für die Genehmigung 1/2011 (NMU, 2011) wurden unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Schachtanlage Asse II folgende anlageninterne Ereignisse definiert (NMU, 2011):

- Preventerversagen,
- Große Leckage oder Abriss der Bohrspülluftleitung zwischen Preventer und Bohrkleinbunker,
- Beschädigung des Bohrkleinbunkers oder des mobilen Bohrkleinbehälters,
- Versagen des Gewebefilters am Bohrkleinbunker,
- Löserfall im Arbeitsbereich,
- Löserfall beim Anbohren der Einlagerungskammer,
- Instantane Freisetzung der Gasphase der Einlagerungskammer,
- Brand der Aktivkohle im radiologischen Filter,
- Sonstige Brände im Arbeitsbereich,
- Explosion im Arbeitsbereich,
- Brand in der Einlagerungskammer,
- Explosion beim Anbohren der Einlagerungskammer,

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 109 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

- Behälterabsturz beim Umlagern des Sammelbehälters für Reststoffe in den Transportbehälter,
- Transportunfall eines Behälters mit kontaminierten Feststoffen oder Flüssigkeiten beim Abtransport aus dem Arbeitsbereich ohne Brand,
- Fahrzeugbrand beim Abtransport eines Behälters mit kontaminierten Feststoffen aus dem Arbeitsbereich.

Die potentielle Strahlenexposition infolge eines Störfalles wurde mit den Rechenmodellen der Störfallberechnungsgrundlagen ermittelt. Hierbei wurde das Ereignis „Brand in der Einlagerungskammer“ als Szenario mit der größten radiologischen Auswirkung identifiziert. Die berechnete effektive Dosis beträgt 29 mSv für die ungünstigste Altersgruppe. Dieses abdeckende Szenario führt bei allen Altersgruppen zu einer Strahlenexposition, die unter dem Grenzwert des § 117 Abs. 16³ StrlSchV liegt.

Die in der Studie „Beurteilung der Möglichkeiten einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse“ (DMT, 2009) beschriebenen potenziellen Störfälle wurden auf Basis einer Analyse der grundsätzlichen Betriebsabläufe bei der Rückholung dieser Abfälle und davon berührter Betriebsbereiche sowie einer Analyse des laufenden Betriebes der Schachtanlage Asse II identifiziert. Als radiologisch relevante Ereignisse werden nur Störfälle betrachtet, die außerhalb des Bereiches stattfinden, in dem die Filterung der Abwetter wirksam ist sowie Transport und Handhabungsstörfälle über Tage.

Folgende Randbedingungen für die Quelltermmittlung für die Freisetzung radioaktiver Stoffe aus Abfallgebinden bei mechanischen Einwirkungen wurden in den Studien (GRS, 1990), (GRS, 1991), (ISTec, 2006), (GRS, 1987) angenommen:

- Freisetzungsanteile nach der Transportstudie Konrad für die Abfallgebindegruppe mit den höchsten Freisetzungsanteilen (AGG1). Die Belastungsklasse wird entsprechend der Aufprallgeschwindigkeiten der einzelnen Störfallabläufe gewählt,
- keine Berücksichtigung der Ablagerung von Partikeln beim Transport vom Störfallort in die Umgebung,
- maximales Aktivitätsinventar einer Charge.

Die höchste effektive Dosis ergab sich in allen Fällen für eine Referenzperson kleiner 1 Jahr mit einer effektiven Dosis von 2,1 - 2,2 mSv, was einem Anteil am Grenzwert des § 49 StrSchV von 4 % entspricht (DMT, 2009).

3.9.2 Extrapolation des Zustandes auf den Zeitpunkt der Rückholung

Die wesentlichen anlageninternen Störfälle lassen sich auf die „Grundtypen“ Brand, Leckagen von Behältern oder Systemen mit radioaktiver Flüssigkeit und Lastabsturz zurückführen. Von diesen

³ In der uns vorliegenden Fassung der Genehmigung ist unseres Erachtens ein Schreibfehler vorhanden. Statt des dort angegebenen § 117 Abs. 18 StrlSchV ist § 117 Abs. 16 StrlSchV heranzuziehen.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 110 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		


„Grundtypen“ ist in der Regel der Brand in der Anlage radiologisch repräsentativ und abdeckend, insbesondere dann, wenn das Filtersystem als Folge des Brandes ausfallen sollte.

3.9.3 Auflistung abgeleiteter und zusätzlicher Randbedingungen

Bei dem geplanten Neubau des Schachtes 5 wird davon ausgegangen, dass die gesamte Förderanlage und die sicherheitstechnischen Einrichtungen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen und somit ein Behälterabsturz während der Förderung nach über Tage ausgeschlossen werden kann.

Eine erste Konkretisierung weiterer zu betrachtender Störfälle wird in der Strategie zum Sicherheits- und Nachweiskonzept (AP03) erfolgen. Mit der Erstellung der Bewertungskriterien und der Sicherheitsnachweise erfolgt eine weitere Konkretisierung.

Bei der Erarbeitung der Bewertungskriterien wird zu beachten sein, dass nach derzeitigem Stand der Störfallplanungswert für die Planung von Rückholungs- und Stilllegungsmaßnahmen bei der Schachtanlage Asse II nach § 57b Abs. 5 AtG (AtG, 2015) abweichend von § 117 Absatz 16 StrlSchV (StrlSchV, 2014) bis zum Inkrafttreten allgemeiner Verwaltungsvorschriften zur Störfallvorsorge nach § 50 Absatz 4 StrlSchV (StrlSchV, 2014) von der Genehmigungsbehörde im Einzelfall festzulegen ist. Bis dahin werden für die Konzeptplanung die Störfallplanungswerte wie für die bisher erteilten Genehmigungen der Asse II zugrunde gelegt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 111 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

4 SCHNITTSTELLEN UND ABGRENZUNG DER PLANUNG

Nachfolgend sind für die Abgrenzung der Planung wesentliche Schnittstellen und Ausschlüsse zusammenfassend aufgeführt.

Nicht Gegenstand der Konzeptplanung sind:

- Planung des Schachtes Asse 5 einschließlich der Füllorte,
- Planung der Schachtförderung und Schachtförderanlage für die Schächte Asse 2 und Asse 5,
- Planung der Abförderung und Lagerung des bei der Neuauffahrung der notwendigen Infrastrukturräume anfallenden, nicht kontaminierten Salzhauferkes nach über Tage,
- Planung der Entleerung der Umverpackungen,
- Radiologische und stoffliche Abfallcharakterisierung für außerbetriebliche Transporte,
- Eine möglicherweise notwendige Identifizierung und Bilanzierung des spaltbaren Kernmaterials,
- Freimessung der Einlagerungskammern,
- Bereitstellung des Verfüllmaterials der ELK,
- Planung der Rückholung der Abfälle aus der MAW-Kammer auf der 511-m-Sohle,
- Planung eines Zwischenlagers und der Abfallkonditionierung,
- Genehmigungsplanungen oder Planungen zur Bauausführung oder sonstigen Ausführarbeiten.

Umweltaspekte werden insoweit konzeptionell berücksichtigt, sofern sie die radiologischen Ableitungen mit den Abwettern und die radiologischen Störfälle betreffen. Darüber hinausgehende detaillierte Nachweise sind nicht Gegenstand der Konzeptplanung, sondern nachfolgender Genehmigungsverfahren.

Das Freigabeverfahren der Einlagerungskammern nach § 29 StrlSchV sowie das Bereitstellen des benötigten Verfüllmaterials für das anschließende Verfüllen der Hohlräume um einer weiteren Entfestigung des Grubengebäudes zu verhindern, sind nicht Teil der Konzeptplanung, stellen allerdings einen wichtigen Schnittpunkt mit dem sonstigen Grubenbetrieb dar. Zum einen muss die Logistik aufeinander abgestimmt werden und die infrastrukturellen Voraussetzungen für den parallelen Betrieb der Freimessung und des Verfüllens der ehemaligen Einlagerungskammern und der weiteren Rückholung der Abfälle gegeben sein. Auch ist die Planung der Reihenfolge der Kammerauffahrung von diesem Schnittpunkt direkt betroffen, da die Integrität/Stabilität des Grubengebäudes in den zu räumenden Bereichen sicherzustellen ist (Pfeilerstandfestigkeit bei Leerung direkt nebeneinanderliegender Einlagerungskammern).

 				<p align="center">Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</p>			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 112 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

LITERATURVERZEICHNIS

ABVO, 1966. Allgemeine Bergverordnung für Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen vom 2. Februar 1966 (Nds. MBl. Nr. 15/1966 S. 337), Hannover: Nds. MBl..

Appel, D., 1971. Bericht über die geologische Neuaufnahme der Asse bei Wolfenbüttel (Niedersachsen) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Quartärbedeckung und der Tektonik der Südwestflanke, Hannover: TH Hannover.

ASSE, 2009a. Zusammenstellung und Bewertung der Salzlösungs- und Gaszutritte im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II, Remlingen, Stand: 21.07.2009, BfS-KZL: 9A/64222100/HG/RB/0002/01: Asse-GmbH.

ASSE, 2009b. Beschreibung der Lagerbereiche der Abfälle, Remlingen, Stand: 27.03.2009, BfS-KZL: 9A/13500000/BE/RA/0001/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2010. Notfallplanung zur Minimierung der Konsequenzen eines auslegungsüberschreitenden Lösungszutritts, Remlingen, Stand: 23.02.2010, BfS-KZL: 9A/340000000/EBM/RB/0003/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2011. Strahlenschutz und Umgebungsüberwachung im Bereich der Schachtanlage Asse II - Jahresbericht 2011, Remlingen, BfS-KZL: 9A/65131200/LQ/PF/0008/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2013a. Bohrlochkataster der Schachtanlage Asse II, Remlingen, Stand: 16.05.2013: Asse-GmbH.

ASSE, 2013b. Darstellung der Veränderungen der Salzlösungsaustritte im Baufeld an der Südflanke und Bewertung der Situation im Hinblick auf den Lösungszutritt aus dem Deckgebirge, Remlingen, Stand: 19.08.2013, BfS-KZL: 9A/64330000/GC/R/0140/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2014a. Geotechnisches, geophysikalisches Monitoringprogramm und Baustoffuntersuchungen - Jahresbericht 2013 der Teilbereichs Standortüberwachung, Remlingen, Stand: 28.02.2014, BfS-KZL: 9A/64330000/GC/PF/0005/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2014b. Beprobung und Analyse von Salzlösungen, Salzen und Grundwässern 2013, Remlingen, Stand: 13.11.2014, BfS-KZL: 9A/65161000/LE/RB/0013/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2014c. Jahresbericht "Salzlösungsmonitoring 2013", Remlingen, 24.10.2014, BfS-KZL: 9A/64222100/HE/RA/0009/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2015a. Risswerk, Remlingen, 30.03.2015: Asse-GmbH.

ASSE, 2015b. Jahresbericht "Salzlösungsmonitoring 2014", Remlingen, Stand: 14.10.2015, BfS-KZL: 9A/64222100/HE/RA/0010/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2015c. Geotechnisches, geophysikalisches Monitoringprogramm und Baustoffuntersuchungen - Jahresbericht 2014 des Teilbereiches Standortüberwachung, Remlingen, Stand: 11.05.2015, BfS-KZL: 9A/64330000/GC/PF/0006/00: Asse-GmbH.

ASSE, 2015d. Meldeordnung der Schachtanlage ASSE II, Remlingen, Stand: 07.01.2014, BfS-KZL: 9A/60000000/R/JC/0001/01: Asse-GmbH.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						B2384054	Seite: 113 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		Stand: 18.12.2015

AtG, 2015. Atomgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch 307 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist. Berlin: BGBl..

Baldschuh, R., Frisch, U. & Kockel, F., 1996. Geotektonischer Atlas von NW-Deutschland 1:300.000, Hannover: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.

Batsche, H., Klarr, K. & v. Stempel, C., 1994. Hydrologisches Forschungsprojekt Asse - Abschlussbericht, Braunschweig: GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH.

Bauer, M. et al., 1998. Ergebnisbericht Reflexionsseismik, Bohrlochseismik, seismische Arbeiten zur Strukturerkundung des Deckgebirges im Gebiet des Forschungsbergwerkes Asse - Hauptphase, Leipzig: Geophysik GGD.

Bergamt Goslar, 1971. Genehmigung des Bergamtes Goslar vom 27.07.1971, Goslar, 27.07.1971: Bergamt Goslar.

Bergamt Goslar, 1975. Genehmigung des Bergamtes Goslar vom 29.12.1975, Goslar, den 29.12.1975: Bergamt Goslar.

Bergamt Wolfenbüttel, 1967. Erste Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel zur LAW-Einlagerung vom 22.03.1967, Wolfenbüttel, den 22.03.1967: Bergamt Wolfenbüttel.

Bergamt Wolfenbüttel, 1967. Zweite Genehmigung des Bergamt Wolfenbüttel zur LAW-Einlagerung vom 21.09.1967, Wolfenbüttel, 21.09.1967: Bergamt Wolfenbüttel.

Bergamt Wolfenbüttel, 1969. Dritte Genehmigung des Bergamt Wolfenbüttel zur LAW-Einlagerung vom 24.04.1969, Wolfenbüttel, 24.04.1969: Bergamt Wolfenbüttel.

Bergamt Wolfenbüttel, 1970. Vierte Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel zur LAW-Einlagerung vom 28.10.1970, Wolfenbüttel, 28.10.1970: Bergamt Wolfenbüttel.

BfS, 2009a. Anlage zur Notfallplanung zur Konsequenzenminimierung, Kategorisierung möglicher Vorsorge- und Notfallmaßnahmen für die Schachtanlage Asse II, Salzgitter, 06.11.2009, BfS-KZL: 9A/34000000/EBM/RB/0001/00: BfS.

BfS, 2009b. Alarmhandbuch zur Alarmorganisation des Bundesamtes für Strahlenschutz, Salzgitter, 10.11.2009: BfS.

BfS, 2010a. Strahlenschutz-Organisation der Asse-GmbH, Salzgitter, 07.10.2009, BfS-KZL: 9A/61100000/A/E/0002/01: BfS.

BfS, 2010b. Notfallplanung für das Endlager Asse, Salzgitter, 28.02.2010, BfS-KZL: 9A/34000000/EBM/RB/0002/01: BfS.

BfS, 2011. Erkenntnisse des BfS zum Abfallinventar der Schachtanlage Asse II, Salzgitter, BfS, 15.07.2011, KZL-BfS: 9A/25100000/M/RE/0002/00: BfS.

BfS, 2013a. Stellungnahme zur Entwicklung der Salzlösungsaustritte in der Südflanke im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II in den Jahren 2009 bis 2013, Salzgitter, 10.06.2013, BfS-KZL: 9A/64222000/HGG/R/0004/00: BfS.

 				<h2 style="text-align: center;">Schachtanlage Asse II</h2> <h3 style="text-align: center;">Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle</h3> <h3 style="text-align: center;">Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen</h3>			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 114 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

BfS, 2013b. Asse II. [Online]

Available at: www.asse.bund.de/SharedDocs/Videos/Asse/DE/03b-zutrittswaesser.html?nn=6043356

[Zugriff am 19 08 2015].

BfS, 2014. Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II, Salzgitter, 05.02.2014, BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/JD/0001/03: BfS.

BfS, 2015a. Asse II. [Online]

Available at: www.asse.bund.de/Asse/DE/themen/was-wird/stillegungsplanung/schacht-5/errichtung-schacht-5.html

[Zugriff am 19 08 2015].

BfS, 2015b. Evaluierung der Faktenerhebung und Vorgehensweise zur Rückholung, Salzgitter, BfS, 06.03.2015, BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RB/0042/00: BfS.

BfS, 2015c. Sachstand zur Umsetzung der Vorsorgemaßnahmen in der Schachtanlage Asse II - 2. Quartal 2015, Salzgitter, Stand: 13.07.2015, BfS-KZL: 9A/34000000/BC/PB/0017/00: BfS.

BMUB, 2013. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. [Online]

Available at: <http://www.bmub.bund.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/nukleare-sicherheit/rechtsvorschriften-technische-regeln/bekanntmachungen-bmub>

[Zugriff am 19 08 2015].

BRENK und ASSE, 2012. Strahlenschutzanweisung: Organisation der

Strahlenschutzüberwachung, Salzgitter, 27.09.2012, BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0005/03: Brenk Systemplanung/Asse-GmbH.

BRENK, 2001. Rechnungen gemäß der neuen Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zu §47 der Strahlenschutzverordnung für den Standort der Schachtanlage Asse II, Aachen, Stand: 09.11.2001: Brenk Systemplanung GmbH.

Colenco, 2006. Hydrogeologische Modellvorstellungen, Baden, Schweiz, Stand: November 2006, Bericht 4956/07 Revision 3: Colenco Power Engineering AG.

Deutsches Atomforum e.V., 2013. Deutsches Atomforum e.V.. [Online]

Available at: <http://mobile.kernenergie.de/kernenergie/themen/sicherheit/aufsicht-meldepflichtige-ereignisse.php/>

[Zugriff am 19 08 2015].

Diem, W., 1985. Feinstratigraphie und Petrofazies des Staßfurt-Steinsalz (Zechstein 2) im Aufschlußbereich des Salzbergwerkes Asse II bei Braunschweig, Braunschweig: s.n.

DMT, 2009. Beurteilung der Möglichkeit einer Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse, Essen, Stand: 25.09.2009, BfS-KZL: 9A/21321000/G/RB/0001/00: DMT GmbH & Co. KG und TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG.

DMT, 2013. Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II Schritt2 - Öffnen der Einlagerungskammern 7/750 und 12/750 und Bewertung der Zustände von Kammer und Gebinden - Hier: Konzeptplanung 1. Teilbericht: Prozessablauf, Essen, Stand:16.10.2013, BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RA/16/00: DMT GmbH & Co. KG.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 115 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

DMT, 2014a. Konkretisierung der Machbarkeitsstudie zum optimalen Vorgehen bei der Rückholung der LAW-Gebinde - Abschlussbericht, Essen, Stand: 26.11.2014, BfS-KZL:

9A/21321000/GHB/RB/0027/00: DMT GmbH & Co. KG und TÜV NORD SysTec GmbH & Co. KG.

DMT, 2014b. Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II - Auswertung vorhandener Unterlagen zur Einlagerung der Abfallgebände in den ELK, Essen, Stand: 21.07.2014, BfS-KZL: 9A/23400000/GHB/RZ/0009/01: DMT GmbH & Co. KG.

DMT, 2014c. Faktenerhebung zur Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Schachtanlage Asse II Schritt 2 - Öffnen der Einlagerungskammern 7/750 und 12/750 und Bewertung der Zustände von Kammern und Gebänden: Konzept zum Entsorgungs- und Freigabeverfahren, Essen, Stand: 02.09.2014, BfS-KZL:9A/23400000/GHB/RZ/0010/00: DMT GmbH & Co. KG.

Ebling, V., 1967. Gutachten - Die Sicherheit des Bergwerkes Asse II bei Remlingen aus bergmännischer Sicht beurteilt., s.l.: s.n.

ERCOSPLAN, 2009a. Beurteilung der Machbarkeit einer Umlagerung aller oder Teile der radioaktiven Abfälle in der Schachtanlage Asse II - Textband. In: ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, TÜV Nord, p. 237 S..

ERCOSPLAN, 2009b. Abteufen von Bohrungen zur Erkundung der geologischen Verhältnisse an der Südflanke der Salzstruktur Asse mit anschließendem Ausbau zu Grundwassermessstellen. In: EGB 07-027, ERCOSPLAN GmbH, p. 29.

Essaid, S. & Klarr, K., 1981. Zum Innenbau der Salzstruktur Asse. Z. dt. geol. Ges., Band 133, pp. 135 - 154.

Franzke, H. J. & Schwandt, A., 2008. Ergänzende Untersuchung/Beurteilung der strukturellen Situation des Deckgebirges im Bereich der Schachtanlage Asse II, Remlingen: GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH.

GRS, 1987. Systemanalyse Konrad, Teil 3 Bestimmung störfallbedingter Aktivitätsfreisetzung, Köln: GRS mbH.

GRS, 1990. Systemanalyse Konrad, Teil 3 Ermittlung der potentiellen Strahlenexposition in der Umgebung der Anlage bei Störfällen unter Berücksichtigung der Berechtigungsverfahren der AVV zu § 45 StrlSchV und Ableitung von Aktivitätsgrenzen für 96 Einzelnuklide, Köln: GRS mbH.

GRS, 1991. Transportstudie Konrad: Sicherheitsanalyse des Transports radioaktiver Abfälle zum Endlager Konrad, Köln: GRS mbH.

GSF, 1975. Bedingungen für die Lagerung von schwachradioaktiven Abfällen im Salzbergwerk Asse, München: GSF.

GSF, 2004. Bestimmung des Inventars an chemischen und chemotoxischen Stoffen in den eingelagerten radioaktiven Abfällen der Schachtanlage Asse, Remlingen, 01.03.2004, BfS-KZL: 9A/25100000/HE/RB/0003/00: GSF.

Hanisch, J. & Klarr, K., 1989. Die Entstehung der Schmalsättel Asse und Harly. Nachr. DGG, Band 41/89, p. 44.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 						B2384054	Seite: 116 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		Stand: 18.12.2015

Hark, H. U., 1955. Ein Betrag zur Tektonik am Westrand des Subherzynes Beckens. Abh. Braunsch. Wiss. Ges., Band 7, pp. 46-65.

Hartwig, G., 1957. Zur Kenntnis des Schichtenpaares "Grenzanhydrit" und "Obere Zechsteinletten" an der Südostflanke des Asse-Sattels. Kali und Steinsalz, Band 2, H. 5, pp. 166-169.

Herde, W., 1980. Geologische Kartierung der Sohlen 700m, 725m, 750m, 775m und 800m auf der Schachtanlage Asse II, München: GSF.

HMGU, 2008. Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt. [Online]

Available at: www.asse-archiv.de/asse-archiv/arbeitsschwerpunkte/betrieb/
[Zugriff am 19 08 2015].

HMGU, 2008. Herkunft der radioaktiven Stoffen vor der Kammer 12 der 750-m-Sohle. [Online]

Available at: <http://www.asse-archiv.de/asse-archiv/asse-newsarchiv/news-detail/article/11096/5708/index.html>
[Zugriff am 12 04 2016].

HMGU, 2008. Kontaminierte Salzlösung vor Einlagerungskammer 12 auf der 750-m-Sohle. [Online]

Available at: <http://www.asse-archiv.de/asse-archiv/asse-newsarchiv/kontaminierte-salzloesung-vor-einlagerungskammer-12-auf-der-750-m-sohle/index.html>
[Zugriff am 12 04 2016].

HMGU, 2010. AG Asse Inventar -Abschlussbericht Stand 31.08.2010, Jülich: HMZ PG Jülich.

IfG, 2009. Bericht Gebirgsmechanische Zustandsanalyse Schachtanlage Asse, Leipzig, 11.03.2009, BfS-KZL: 9A/64331000/GC/RB/0005/00: IfG.

ISTec, 2006. Ermittlung der Quellterme für die radiologisch relevanten Störfälle bei der Stilllegung des ERAM, Köln: ISTec GmbH.

ISTec, 2009. Radiologische Sachstandserhebung für die Schachtanlage Asse II, Salzgitter, Stand: 21.04.2009; BfS-KZL: 9A/65140000/LE/E/0001/00: ISTec GmbH.

Kalka, N., 1963. Tektonische Analyse des Asse-Heeseberg-Zuges, Braunschweig: Eigenverlag.

Kappei, G., 2004. Die Abbaue in der Südflanke sind verfüllt, die Verfüllarbeiten im Tiefenaufschluss in Angriff genommen. Remlingen: Vortrag anlässlich der 5. Informationsveranstaltung der GSF am 13.05.2004 in Remlingen im Dorfgemeinschaftshaus.

KIT und Herrenknecht, 2015. 4. Zwischenbericht - Machbarkeitsstudie für die Methode "Schildvortrieb mit Teilflächenabbau", Karlsruhe und Schwanau, Stand:13.05.2015, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0027/00: KIT und Herrenknecht.

KIT, 2012. Studie zu Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II 1. Zwischenbericht - Marktrecherche möglicher Bergungstechnologien (Arbeitspaket 2), Karlsruhe, Stand:17.07.2012, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0004/00: KIT.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 			B2384054			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 117 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	

KIT, 2013. 2. Zwischenbericht - Vorversuche mit Versatzmaterial und Versuchsreihen zum Freilegen und Lösen von Gebinden Studie zur Eignungsfähigkeit und zum Entwicklungsbedarf von Gerätschaften/Werkzeugen für den Einsatz in der Schachtanlage Asse II, Karlsruhe, Stand: 09.09.2013; BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0012/00: KIT.

KIT, 2014. 3. Zwischenbericht - Prüfung der Eignungsfähigkeit vorhandener Technik, Karlsruhe, Stand: 30.10.2014, BfS-KZL: 9A/23431000/GHB/RA/0026/00: KIT.

Klarr, K., 1981. Grundlagen zur Geologie der Asse, Braunschweig: Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung.

Klarr, K. et al., 1991. Erstellung von Tiefbohrungen auf der Südwestflanke der Asse, Neuherberg: GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH.

Klarr, K., Richter-Bernburg, G. & Rothfuchs, T., 1987. Der Zechstein in der Asse südöstlich Braunschweig und geowissenschaftliche Versuche zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle. Int. Symp. Zechstein 87, Exkursionsführer 1, pp. 101 - 122.

Kühn, K., Klarr, K. & Borchart, H., 1967. Studie über die bisherigen Laugenzuflüsse auf den Asse-Schächten und die Gefahr eines Wasser- oder Laugeneinbruchs in das Grubengebäude des Schachtes II, München: GSF - Gesellschaft für Strahlenforschung mbH.

NMU, 2010. Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2010 - Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), Hannover, 08.07.2010, Akten-Zeichen: 43-40326/8/4: NMU.

NMU, 2011. Genehmigungsbescheid für die Schachtanlage Asse II, Bescheid 1/2011 - Umgang mit Kernbrennstoffen gemäß § 9 Atomgesetz (AtG), Hannover, 21.04.2011, Aktenzeichen: 43-40326/8/19: NMU.

NMU, 2015. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz. [Online] Available at: <http://www.umwelt.niedersachsen.de/atomaufsicht/endlager/asse/genehmigungsbescheid/zustandigkeiten-schachtanlage-asse--94639.html> [Zugriff am 19.08.2015].

Phillippi, E., 1899. Ein Triasprofil von Ührde im Braunschweigischen. Z. deut. geol. Gesel., Band 61, pp. S. 70-73.

PTB, 1975. Genehmigung Nr. 1462 PTB 1975 für die Aufbewahrung von LAW vom 22.12.1975, Braunschweig, den 22.12.1975: Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Schönfeld, E., 1986. Die Grundwasserbewegung im Deckgebirge und am Salzspiegel des Salzstocks Asse, Neuherberg: s.n.

Schütte, H., 1986. Untersuchung von Klüften und Spalten in halotektonisch verformten Salzgesteinen im Aufschlussbereich der Schachtanlage Asse II Remlingen b. Wolfenbüttel, Clausthal-Zellerfeld: Eigenverlag.

SSK, 2014. Einführung von Dosisrichtwerten (Dose Constraints) zum Schutz vor beruflicher Strahlenexposition bei der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/EURATOM in das deutsche Strahlenschutzrecht, Empfehlung der Strahlenschutzkommission, Bonn: SSK.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 118 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

StrlSchV, 2014. Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010) geändert worden ist. Berlin: BGBl..

TÜV SÜD, 2011. Schachtanlage Asse II - Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten - Teil A: Recherche der Betriebsdokumente, München: TÜV Süd.

TÜV SÜD, 2011. Schachtanlage Asse II - Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 1. Einzelbeauftragung: Überprüfung der Kernbrennstoffdaten - Teil B, München: TÜV Süd.


TÜV SÜD, 2013. Schachtanlage Asse II - Bericht zur Überprüfung des Abfallinventars - 3. Einzelbeauftragung: Überprüfung der sonstigen Abfalldaten, München, Stand: 05.11.2013, BfS-KZL: 9A/25100000/MAL/RA/0006/00: TÜV Süd.

Walter, F. & Wallmüller, R., 1994. Beiträge zur Mechanik des Deckgebirges der Asse-Südflanke, Neuherberg: GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit.

Weinberg, H.-J., 1997. Zusammenfassender Bericht über die strukturgeologischen Untersuchungen im Asse-Sattel, Göttingen: Gesellschaft für angewandte Biologie und Geologie mbH.

Woldstedt, P., Harbort, E., Fulda, E. & Görz, G., 1931a. Erläuterungen zur geologischen Karte Preußens und benachbarten deutschen Ländern. Berlin: Preußische Geologische Landesanstalt Berlin.

Woldstedt, P., Harbort, E. & Görz, A., 1931b. Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern. Berlin: Preußische Geologische Landesanstalt Berlin.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 119 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

GLOSSAR

Abbau	Ein Abbau ist ein planmäßig, bergmännisch hergestellter Hohlraum, in dem keine radioaktiven Abfälle endgelagert sind.
Abfall, radioaktiver	Radioaktive Stoffe im Sinne des § 2 Abs. 1 und 2 des Atomgesetzes, die nach § 9a Abs. 1 Nr. 2 des Atomgesetzes geordnet beseitigt werden müssen.
Abfallgebinde	siehe Gebinde
Abfallprodukt	Verarbeiteter radioaktiver Abfall ohne Verpackung oder unverarbeiteter radioaktiver Abfall in einem Behälter verpackt.
Abschiebung	Schräg einfallende Störung, bei der das Hangende relativ nach unten bewegt wird.
Abwetter	Wetterstrom hinter einem untertägigen Betriebspunkt bis zur Abgabe in die Umgebung an der Tagesoberfläche.
Äquivalentdosis	Siehe Dosis
Aktivität	Anzahl der in einem Zeitintervall auftretenden Kernumwandlungen eines Radionuklides oder Radionuklidgemisches dividiert durch die Länge des Zeitintervalls. Einheit: 1 Bq = 1 s ⁻¹ .
Aktivität, spezifische	Aktivität bezogen auf die Masseinheit.
Aktivitätskonzentration	Aktivität bezogen auf die Volumeneinheit.
Anlage, kerntechnische	Unter anderem Anlagen im Sinne der §§ 7 und 9a Abs. 3 Satz 1 Halbsatz 2 des Atomgesetzes (AtG) (hier Endlager für radioaktive Abfälle).
Auffahren	Herstellen einer söhligem oder geneigten Strecke oder eines anderen Grubenbaues.
Aufpunkt	Messpunkt bei der Bestimmung der maximalen Strahlenexposition.
Aufwältigen	Wiederherstellung vorhandener, aber verbrodener oder versetzter Grubenbaue.
Bestmöglich	Möglichst gut; so gut wie irgend möglich (muss nicht zwingend anforderungsgerecht sein).
Barrieren	Geologische Gegebenheit oder technische Maßnahme zur Be- oder Verhinderung der Freisetzung von Schadstoffen aus Abfällen in die Biosphäre.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 120 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Baufeld	Ein durch natürliche oder künstliche Begrenzung geschaffener Bereich, in dem Abbau betrieben wird oder betrieben wurde.
Behälter	Gegenstand, der in seinem Inneren einen Hohlraum aufweist, der insbesondere dem Zweck dient, seinen Inhalt von der Umwelt zu trennen.
Betrieb, bestimmungsgemäßer	Betriebsvorgänge, für die die Anlage bei funktionsfähigem Zustand der Systeme (ungestörter Zustand) bestimmt und geeignet ist (Normalbetrieb); auch Betriebsvorgänge, die bei Fehlfunktion von Anlageteilen oder Systemen (gestörter Zustand) ablaufen, soweit hierbei einer Fortführung des Betriebes sicherheitstechnische Gründe nicht entgegenstehen (anormaler Betrieb); Instandhaltungsvorgänge (Inspektion, Wartung, Instandsetzung).
Bewetterung	Planmäßige Versorgung der Grubenbaue mit frischer Luft
Biosphäre	Gesamtheit der mit lebenden Organismen besiedelten Bereiche der Erde.
Blindschacht	Schacht, der nicht in Verbindung mit der Oberfläche steht.
Deckgebirge	Gesamtheit der anstehenden Schichten im Hangenden der Salzstruktur Asse bis zur Tagesoberfläche.
Dosis	Strahlenenergie, die bei der Wechselwirkung einer ionisierenden Strahlung mit Materie an diese abgegeben wird. Die Strahlungsarten unterscheiden sich durch ihre biologische Wirksamkeit. Um dieser verschiedenen Wirksamkeit Rechnung zu tragen, multipliziert man die Energiedosis mit einem Strahlungswichtungsfaktor und erhält so ein neues Maß für die Dosis, die man als Äquivalentdosis (Röntgenäquivalent) für den Menschen bezeichnet. Maßeinheit: 1 Sv = 1 J/kg.
Dosis, effektive	Kurzbezeichnung für die effektive Äquivalentdosis; dient der Ermittlung der Strahlenexposition des Menschen; dabei werden unterschiedliche Arten ionisierender Strahlung und die Belastung der einzelnen Organe berücksichtigt; Maßeinheit: Sievert (Sv).
Einlagerungskammer	Planmäßig bergmännischer hergestellter Hohlraum in dem radioaktive Abfälle endgelagert sind.
Endlagerung	Wartungsfreie, zeitlich unbefristete und sichere Beseitigung von radioaktivem Abfall ohne beabsichtigte Rückholbarkeit.
Firste	Obere Begrenzung eines Grubenbaues.
Firstspalt	Hohlraum im Firstniveau, der nach der Versetzung mit lockerem Salz durch Setzvorgänge entsteht.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 121 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015	

Freigabe	Die Freigabe ist ein Verwaltungsakt, der die Entlassung radioaktiver Stoffe, aus dem Regelungsbereich des Atomgesetzes bewirkt. Die Voraussetzungen für die Freigabe werden in § 29 StrlSchV geregelt.
Freisetzung	Entweichen radioaktiver Stoffe aus den vorgesehenen Umschließungen in die Anlage oder Umgebung.
Füllort	Übergangsbereich vom Schacht zum Grubengebäude.
Gebinde	Endzulagernde Einheit aus Abfallprodukt und Abfallbehälter. Im vorliegenden Fall einschließlich der in die Schachtanlage Asse II eingebrachten Gebinde.
Gebirgsmechanik	Lehre vom mechanischen Verhalten des Gebirges auf anthropogene Einwirkungen (Bergbau und Hohlraumprobleme).
Grubenbau	Planmäßig bergmännisch hergestellte Hohlräume unter Tage (z.B. Strecken, Schächte, Kavernen, Abbaue).
Grubengebäude	Planmäßig bergmännisch hergestellte oder entstandene Hohlräume unter Tage (z.B. Strecken, Schächte, Kavernen, Abbaue, Schwebendurchbrüche).
Hangendes	Das eine Bezugsschicht überlagernde Gestein.
Haufwerk	Aus dem Gebirgsverband herausgelöstes Gestein.
Interimslager	Lager für radioaktive Abfälle auf dem Betriebsgelände für eine vorübergehende Aufbewahrung.
Konditionierung	Zwischen- und/oder endlagergerechte Behandlung und Verpackung von radioaktiven Abfällen.
Konsequenzenanalyse	Untersuchung der Auswirkungen eines Ereignisses oder Prozesses auf ein gesetzliches Schutzziel infolge der Schließung der Schachtanlage Asse II.
Kontamination, radioaktive	Verunreinigung von Arbeitsflächen, Geräten, Räumen, Wasser, Luft usw. durch radioaktive Stoffe.
Konvergenz	Natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung aufgrund des Gebirgsdruck.
Langzeitsicherheit	Die Langzeitsicherheit kennzeichnet den Sicherheitszustand des Endlagersystemes nach Verschluss des Endlagers. Sie ist gegeben, wenn innerhalb des Nachweiszeitraumes nachsorgefrei keine Gefährdung von Mensch und Umwelt von den radioaktiven Abfällen ausgeht.

 		Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen						
 						B2384054		Seite: 122 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		


Langzeitsicherheits-analyse	Unter der Langzeitsicherheitsanalyse wird die Sicherheitsanalyse für die Phase nach Verschluss des Endlagers verstanden. Die Langzeitsicherheitsanalyse besteht aus der Entwicklung eines konzeptionellen Modelles, der Szenarienanalyse und der Konsequenzenanalyse, wobei mit Hilfe der Konsequenzenanalyse die Auswirkungen auf die Sachgüter quantitativ ermittelt und mit den Schutzziele verglichen werden.
Langzeitsicherheits-nachweis	Eine Sammlung von Argumenten und Beweismitteln zur Demonstration der Langzeitsicherheit. Er besteht aus der Langzeitsicherheitsanalyse und weiteren Informationen über die Robustheit und Zuverlässigkeit der Sicherheitsbewertung und der ihr zugrunde liegenden Annahmen.
Lex Asse	Gesetz zur Beschleunigung der Rückholung radioaktiver Abfälle und der Stilllegung der Schachtanlage Asse II vom 20. April 2013 (§ 57 b AtG (13. Novelle)).
Liegendes	Das eine Bezugsschicht unterlagernde Gestein.
Lithologie	Gesteinskunde der Sedimentgesteine.
Lösungszutritt	Bereich an der Südflanke der Salzstruktur Asse, über den Salzlösung zwischen 500 m und 574 m in die Steinsalzbarriere eindringt.
Lösungsausritt	Austritt wässriger Salzlösung in das Grubengebäude.
Modell	Vereinfachtes Abbild der Realität.
Nuklid	Ein Nuklid ist eine durch seine Protonenzahl, Neutronenzahl und seinen Energiezustand charakterisierte Art von Atomen.
Permeabilität	Durchlässigkeit eines Gesteines für Flüssigkeiten und Gase, abhängig von der Querschnittsgröße und -form der einzelnen Fließkanäle, deren räumlichem Verlauf und ihrer gegenseitigen Verknüpfung.
Prognose	Vorhersage.
Pufferlager	Raum für die zwischenzeitliche Lagerung von leeren oder gefüllten Behältern bis zum Weitertransport zur Verwertungsstelle, ins Temporär- oder Interimslager.
Radioaktiver Zerfall	Prozess der spontanen Kernumwandlung von Radionukliden unter Abgabe ionisierender Strahlung.
Radioaktivität	Als Radioaktivität wird die Eigenschaft bestimmter Radionuklide bezeichnet, spontan Teilchen- und/oder Gammastrahlung aus dem Atomkern zu emittieren oder nach Einfang eines Hüllelektrones durch den Kern, Röntgenstrahlung aus der Hülle zu emittieren. Radioaktivität ist eine Eigenschaft, d. h. sie ist einer quantitativen Bestimmung (Messung) nicht zugänglich und daher keine Messgröße.

 			Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 123 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Radionuklid	Ein Radionuklid ist ein Nuklid, das spontan ohne äußere Einwirkung unter Emission von Strahlung zerfällt.
Radionuklidinventar	Radionuklide und entsprechende Aktivitäten, die z.B. in einem Abfallgebinde oder in einem Einlagerungsgrubenbau enthalten sind.
Schacht	Hohlraum von der Oberfläche bis zu den Sohlen eines Bergwerkes; dient zur Beförderung von Personen, Materialien oder zur Belüftung.
Schutzziel	Als Schutzziel wird dasjenige Ziel bezeichnet, das dem Schutz einer bestimmten Sache, einer Person oder eines Lebewesens dient. Wichtigstes Schutzziel bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle ist die Begrenzung des Risikos eines Individuums, einen schweren gesundheitlichen Schaden aus der Strahlenexposition zu erleiden. Darüber hinaus gibt es weitere Schutzziele, wie den Schutz des Grundwassers vor schädlicher Verunreinigung oder sonstigen nachteiligen Veränderungen seiner Eigenschaften oder den Schutz der Erdoberfläche vor unzulässigen Verformungen.
Schwebe	Horizontale Gebirgsschicht, die zwei übereinander angeordnete Grubenbaue voneinander abgrenzt.
Seiger	Vertikal.
Sicherheitsanalyse	Unter Sicherheitsanalyse eines Systemes wird eine systematische, nachvollziehbare Überprüfung des Systemes daraufhin verstanden, dass dieses System die vorgegebenen Sicherheitsanforderungen (z.B. Schutzziele) erfüllt.
Sohle	Gesamtheit der annähernd in einem Höhenniveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaues.
Söhlig	Horizontal.
Stilllegung	Begriff für die Gesamtheit der Maßnahmen zur Stilllegung der Schachtanlage Asse II.
Störfall	Ereignisablauf, bei dessen Eintreten der Betrieb der Anlage oder die Tätigkeit aus sicherheitstechnischen Gründen nicht fortgeführt werden kann und für den die Anlage auszulegen ist oder für den bei der Tätigkeit vorsorglich Schutzvorkehrungen vorzusehen sind.
Störung	Bruchhafte Verwerfung, entlang der Gesteinsblöcke versetzt werden.
Stoß	Seitliche Begrenzung eines Grubenbaues (z.B. Strecken-Stoß, Schacht-Stoß); auch jede Angriffsfläche für die Gewinnung (Abbau-Stoß).
Strahlenschutz	Voraussetzungen und Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlen.
Strahlung, ionisierende	Jede Strahlung, die direkt oder indirekt Materie ionisiert, d. h. Atome und Moleküle elektrisch auflädt.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 124 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Stand: 18.12.2015	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Strecke	Tunnelartiger Grubenbau, der nahezu söhlig aufgefahren ist.
Topfkonzep	Beim Topfkonzep ist das Grubengebäude zum umliegenden Gebirge abgedichtet und kann beim Eintreten eines AÜL mit Magnesiumchloridlösung verfüllt werden.
Unter Tage	Bereiche eines Bergwerkes unterhalb der Geländeunterkante.
Über Tage	Bereiche eines Bergwerkes oberhalb der Geländeunterkante.
Verdachtsflächen	Bereiche, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann.
Verfestigen	Überführung von flüssigem oder flüchtigem radioaktiven Abfall in ein festes Abfallprodukt, z. B. mit Hilfe eines Fixierungsmittels.
Verfüllen	Einbringen von Materialien in Grubenbaue zur Reduzierung der Hohlraumvolumina.
Verlorene Betonabschirmung	Zur Abschirmung ionisierender Strahlung radioaktiver Abfälle mit höheren Dosisleistungen erfolgt deren zusätzliche Umkleidung mit einer Betonschicht. Fässer mit radioaktiven Abfällen werden zusammen mit der Betonumkleidung eingelagert.
Versetzen	Einbringen von festen Materialien in Grubenbaue zur Reduzierung der Hohlraumvolumina.
Wendelstrecke	Im Grubengebäude angelegte Fahrstrecke, welche die verschiedenen Sohlen miteinander verbindet.
Wetter	Bergmännischer Begriff für Luft im Bergwerk.
Wetterführung	Planmäßige Lenkung der Wetter durch das Grubengebäude.
Zutrittslösung	Lösungen, die im Grubengebäude austreten und die aufgrund ihrer geodätischen Lage und ihrer Position im Grubengebäude als die dem Speichervolumen oder Zutrittssystem am nächsten gelegene Austrittsstelle identifiziert werden konnten.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 125 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

ANHANG 1

Nachfolgend werden die gesetzlichen Grundlagen aus dem Atom- und Bergrecht sowie das unterhalb der Gesetzes- und Verordnungsebene relevante Regelwerk konkretisiert.

Atomrechtliches Regelwerk

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bekanntmachung der Dosiskoeffizienten zur Berechnung der Strahlenexposition vom 23.07.2001, Bundesanzeiger Nr. 160a und b vom 28. August 2001
- StrlSchV Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV) in der Fassung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714, 2002 I S. 1459), zuletzt geändert durch Artikel 5 VO vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010, 2072)

Weitere Bundesrechtsverordnungen

- Mess- und Eichverordnung vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010, 2011)

Verwaltungsvorschriften

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Entwurf der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zu § 47 StrlSchV
Stand 28.08.2012

Richtlinien

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen Teil 1: Ermittlung der Körperdosis bei äußerer Strahlenexposition (§§ 40, 41, 42 StrlSchV; § 35 RöV) vom 8. Dezember 2003 (GMBI. 2004 S. 410)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV) vom 12. Januar 2007 (GMBI. 2007 S. 623), Anhänge 1 bis 6, Anhang 7.1, Anhang 7.2, Anhang 7.3, Anhang 7.4
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie über Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen vom 4. Februar 2004 (GMBI. 2004 S. 530)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie für die Überwachung der Strahlenexposition bei Arbeiten nach Teil 3 Kapitel 2 Strahlenschutzverordnung vom 15.12.2003 (GMBI. 2004 S. 418)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten in Kernkraftwerken mit Leichtwasserreaktor:


 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen				
 						B2384054		Seite: 126 von 145
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00	Stand: 18.12.2015		

Teil 1: Die während der Planung der Anlage zu treffende Vorsorge - IWRS I vom 10. Juli 1978 (GMBI. 1978 S. 418), in Überarbeitung

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen: Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung - IWRS II vom 17. Januar 2005 (GMBI. 2005 S. 258)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) vom 7. Dezember 2005 (GMBI. 2006 S. 254)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Meldekriterien und Meldeverfahren für besondere Vorkommnisse in Anlagen der Versorgung und Entsorgung des Kernbrennstoffkreislaufs vom 31. Mai 1988 (GMBI. 1988 S. 414)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Richtlinie über die Gewährleistung der notwendigen Kenntnisse der beim Betrieb von Kernkraftwerken sonst tätigen Personen vom 30. November 2000 (GMBI. 2001 S. 153)
- Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“, Stand August 2004

Empfehlungen RSK / SSK

- Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Anforderungen an die Kontaminationskontrolle beim Verlassen eines Kontrollbereichs (§ 44 der Strahlenschutzverordnung)
Fassung: 05.06.2002
BAnz. Nr. 143a vom 03.08.2002
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Maßnahmen bei radioaktiver Kontamination der Haut
Fassung: 22.09.1989
BAnz. Nr. 45 vom 06.03.1990
- Empfehlungen der Reaktorsicherheitskommission (RSK)
Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle
Fassung: 05.12.2003, Neuformulierung in Abschnitt 2.7.1 (dritter Spiegelstrich) vom 16.10.2003
- Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Freigabe von Materialien, Gebäuden und Bodenflächen mit geringfügiger Radioaktivität aus anzeige- oder genehmigungspflichtigem Umgang
Fassung: 12.02.1998
BAnz. Nr. 193 vom 15.10.1998

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 127 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK)
Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV. Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition.
Fassung : 11.09.2003 SSK Heft 44 2004

Sicherheitstechnische Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA-Regeln) (Auswahl)

Das KTA-Regelprogramm umfasst detailliertere Ausführungen zu sicherheitstechnischen Regeln für kerntechnische Anlagen. Diese werden vom Kerntechnischen Ausschuss entwickelt und alle fünf Jahre auf Aktualität geprüft und gegebenenfalls fortgeschrieben.

- KTA-Regel 1201
Anforderungen an das Betriebshandbuch
Fassung: November 2009
- KTA-Regel 1202
Anforderungen an das Prüfhandbuch
Fassung: November 2009
- KTA-Regel 1203
Anforderungen an das Notfallhandbuch
Fassung: November 2009
- KTA-Regel 1301.1
Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Teil 1: Auslegung
Fassung: November 2012
- KTA-Regel 1301.2
Berücksichtigung des Strahlenschutzes der Arbeitskräfte bei Auslegung und Betrieb von Kernkraftwerken, Teil 2: Betrieb
Fassung: November 2014
- KTA-Regel 1401
Allgemeine Forderungen an die Qualitätssicherung
Fassung: November 2013
- KTA-Regel 1404
Dokumentation beim Bau und Betrieb von Kernkraftwerken
Fassung: November 2013
- KTA-Regel 1501
Ortsfestes System zur Überwachung von Ortsdosisleistungen innerhalb von Kernkraftwerken
Fassung: November 2010
- KTA-Regel 1502
Überwachung der Aktivitätskonzentration radioaktiver Stoffe in der Raumluft von Kernkraftwerken
Fassung: November 2013

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 128 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- KTA-Regel 1503.1
Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb
Fassung: November 2013
- KTA-Regel 1505
Nachweis der Eignung von Strahlungsmesseinrichtungen
Fassung: November 2011
- KTA-Regel 1508
Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre,
Fassung: November 2006
- KTA-Regel 2101.1
Brandschutz in Kernkraftwerken, Teil 1: Grundsätze des Brandschutzes
Fassung: Dezember 2000
- KTA-Regel 3601
Lüftungstechnische Anlagen in Kernkraftwerken
Fassung: November 2005
- KTA-Regel 3604
Lagerung, Handhabung und innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe (mit Ausnahme von Brennelementen in Kernkraftwerken), Fassung: November 2005

Atomrechtlich relevante Normen (Auswahl)


- DIN EN 136
Atemschutzgeräte – Vollmasken
Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
Fassung: April 1998 mit Berichtigung vom August 2004
- DIN EN 143
Atemschutzgeräte – Partikelfilter
Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung
Fassung: Februar 2007
- DIN EN 1822-1
Schwebstofffilter (EPA, HEPA und ULPA) - Teil 1: Klassifikation, Leistungsprüfung,
Kennzeichnung
Fassung: Januar 2011
- DIN 25415-1
Dekontamination von radioaktiv kontaminierten Oberflächen; Verfahren zur Prüfung und
Bewertung der Dekontaminierbarkeit
Fassung: August 1988

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 129 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- DIN 25422
Aufbewahrung radioaktiver Stoffe - Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz
Fassung: Juni 2013
- DIN 25425-1
Radionuklidlaboratorien - Teil 1: Regeln für die Auslegung
Fassung: Mai 2013
- DIN 25425-2
Radionuklidlaboratorien - Teil 2: Betriebliche Strahlenschutzanweisungen
Fassung: Oktober 1997
- DIN 25425-3
Radionuklidlaboratorien - Teil 3: Regeln für den vorbeugenden Brandschutz
Fassung: Februar 2012

Anlagenspezifisches Regelwerk (BRENK und ASSE, 2012)


- Asse-GmbH
Strahlenschutzanweisung: Organisation der Strahlenschutzüberwachung
(BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0005/03)
Rev. 03 vom 27.09.2012
- Strahlenschutzordnung der Schachtanlage Asse II
(BfS-KZL: 9A/65210000/LRA/JD/0001/03)
Rev.03 vom 05.02.2014 (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-001 Personendekontamination
(BfS-KZL: 9A/65240000/LJ/JD/0001/) (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-007 Eigenkontrolle, Vorgehensweise, Verhalten und Maßnahmen bei möglichen Kontaminationen in Strahlenschutzbereichen der Schachtanlage Asse II
(BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0003/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Anweisung über Art, Umfang und Häufigkeit der Kontaminationskontrolle von Salzlösungen in Probenentnahmestellen
(BfS-KZL: 9A/65240000/LE/JD/0001/) (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-012 Routinemessprogramm Oberflächenkontamination
(BfS-KZL: 9A/65230000/LE/E/0003/) (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-006 Strahlenschutzanweisung Arbeitsfreigabe
(BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0002/) (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-013 Probenahme
(BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0007/) (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-016 Herausgabe von Stoffen aus der Schachtanlage Asse II
(BfS-KZL: 9A/65170000/LRA/J/0011/) (BRENK und ASSE, 2012)

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 130 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- STS-FAW-019 Umgang mit betrieblichen radioaktiven Abfällen (BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0015/) (BRENK und ASSE, 2012)
- STS-FAW-020 Routinemäßige Überwachung der Grubenwetter in der Schachtanlage Asse II (BfS-KZL: 9A/65153000/LG/BT/0003/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Personelle Betriebsorganisation (BfS-KZL: 9A/60000000/R/JC/0003/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Strahlenschutz-Organisation der Asse-GmbH (BfS-KZL: 9A/61100000/A/E/0002/01/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Vorgehen bei Änderungen Schachtanlage Asse II (BfS-KZL: 9A/11510000/CA/JG/0001/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Instandhaltungsordnung (BfS-KZL: 9A/63000000/R/JD/0001/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Meldeordnung der Schachtanlage Asse II (BfS-KZL: 9A/60000000/R/JC/0001/01) (BRENK und ASSE, 2012)
- Notfallplan für vorhersehbare Ereignisse (gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 6 ABergV) und Brandschutzplan über Maßnahmen und Einrichtungen zum Brandschutz (gemäß Anhang 1 Nr. 1.4-5 ABergV) sowie Rettungspläne (gemäß §201 a ABVO) der Schachtanlage Asse II (BfS-KZL: 9A/60000000/N/JE/0001/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Technische Beschreibung zur Emissions- und Immissionsüberwachung der Schachtanlage Asse II (BfS-KZL: 9A/65150000/LQ/TV/0002/) (BRENK und ASSE, 2012)
- Prüfhandbuch (PHB) der Asse GmbH (BfS-KZL: 9A/65000000/L/E/0002/) (BRENK und ASSE, 2012)

Im Rahmen der Faktenerhebung, Schritt 1, mitgeltende Unterlagen (BRENK und ASSE, 2012):


- DMT GmbH & Co. KG
Strahlenschutzfachanweisung Interventionswerte
9A/65230000/L/E/0006/01
Rev. 01 vom 14.01.2011
- DMT GmbH & Co. KG
Strahlenschutzfachanweisung „Filterwechsel“
9A/65100000/LRA/BT/0001/00
Rev. 00 vom 20.10.2010
- DMT GmbH & Co. KG
Strahlenschutzfachanweisung Inkorporationsüberwachung
9A/65230000/LAA/E/0001/00
Rev. 00 vom 20.10.2010

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 131 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- DMT GmbH & Co. KG
Strahlenschutzfachanweisung „Tätigkeiten in Kontrollbereichen im Rahmen der Faktenerhebung Schritt 1“
9A/65150000/LRA/J/0009/02
Rev. 02 vom 15.05.2012
- Reststoff- und Abfallordnung für Tätigkeiten im Rahmen der Faktenerhebung (Schritt 1)
(BfS-KZL: 9A/65200000/LRA/E/0001/) (BRENK und ASSE, 2012)

Bergrechtliches Regelwerk

- Verordnung über die Anwendung von Vorschriften des Bundesberggesetzes auf die Bergbau-Versuchsstrecke (Bergbau-VersuchsstreckenV) vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553, 1560), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 10. August 2005 (BGBl. I S. 2452)
- Bergverordnung über vermessungstechnische und sicherheitliche Unterlagen (Unterlagen-Bergverordnung - UnterlagenBergV) vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553), zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 10. August 2005 (BGBl. I S. 2452)
- Bergverordnung über Einwirkungsbereiche (Einwirkungsbereichs-Bergverordnung - EinwirkungsbereicheV) vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553, 1558)
- Bergverordnung zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen (Klima-Bergverordnung - KlimaBergV) vom 9. Juni 1983 (BGBl. I S. 685)
- Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtungen der Oberfläche (Markscheider-Bergverordnung - MarkscheiderBergV) vom 19. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2631), geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 10. August 1998 (BGBl. I S. 2093)
- Bergverordnung für den Festlandssockel (Festlandssockel-Bergverordnung - FlsBergV) vom 21. März 1989 (BGBl. I S. 554), zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2424)
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) vom 13. Juli 1990 (BGBl. I S. 1420), zuletzt geändert durch Artikel 8 der Verordnung vom 3. September 2010 (BGBl. I S. 1261)
- Bergverordnung zum gesundheitlichen Schutz der Beschäftigten (Gesundheitsschutz-Bergverordnung – GesBergV) vom 31. Juli 1991 (BGBl. I S. 1751), zuletzt geändert durch Artikel 5 Abs. 6 der Verordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643)
- Bergverordnung für alle bergbaulichen Bereiche (Allgemeine Bundesbergverordnung - ABergV) vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1466), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 5 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
- Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO) vom 2. Februar 1966 (Nds. MBl. S. 337), zuletzt geändert durch die Allgemeine Bundesbergverordnung - ABergV - vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1466)*


 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 132 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- Bergverordnung über seismische Arbeiten (Seismik-Bergverordnung - SeismikBergVO) vom 25. Juli 1986 (Nds. MBl. S. 750), zuletzt geändert durch die Allgemeine Bundesbergverordnung - ABergV - vom 23. Oktober 1995 (BGBl. I S. 1466)*
- Bergverordnung über den arbeitssicherheitslichen und den betriebsärztlichen Dienst vom 24. April 1998 (Nds. MBl. S. 625)
- Bergverordnung für elektrische Anlagen (Elektro-Bergverordnung - ElBergV) vom 23. Oktober 2000 (Nds. MBl. S. 719)
- Bergverordnung für Schacht- und Schrägförderanlagen (BVOS) vom 15. Oktober 2003 (Nds. MBl. S. 769)
- Bergverordnung für Tiefbohrungen, Tiefspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen (Tiefbohrverordnung - BVOT) vom 20. September 2006 (Nds. MBl. S. 887)
- Leitfaden für den Einsatz von gleislosen Fahrzeugen im Untertagebergbau (Stand August 2011)
- Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (Stand Dezember 2005)
- Berufsgenossenschaftliche Vorschriften und Regelungen (DGUV)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- Die Regelwerke DIN, VDMA, VDE, VDEW

Weitere zu berücksichtigende Regeln

Technische Regeln

- Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten
TRbF 20 – Läger
Fassung: April 2001
- Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRBS 2152 - Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Allgemeines -
Fassung: Juni 2006
- Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRBS 2152 Teil 1 - Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Beurteilung der
Explosionsgefährdung-
Fassung: Juni 2006
- Technische Regeln für Betriebssicherheit
TRBS 2152 Teil 4 - Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre - Maßnahmen des
konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein
unbedenkliches Maß beschränken
Fassung: Juli 2008

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 133 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- BG-Informationen
BGI 612
Merkblatt M 055: Wasserstoff
Fassung: Juli 1991

Bergrechtlich relevante Normen (Auswahl)

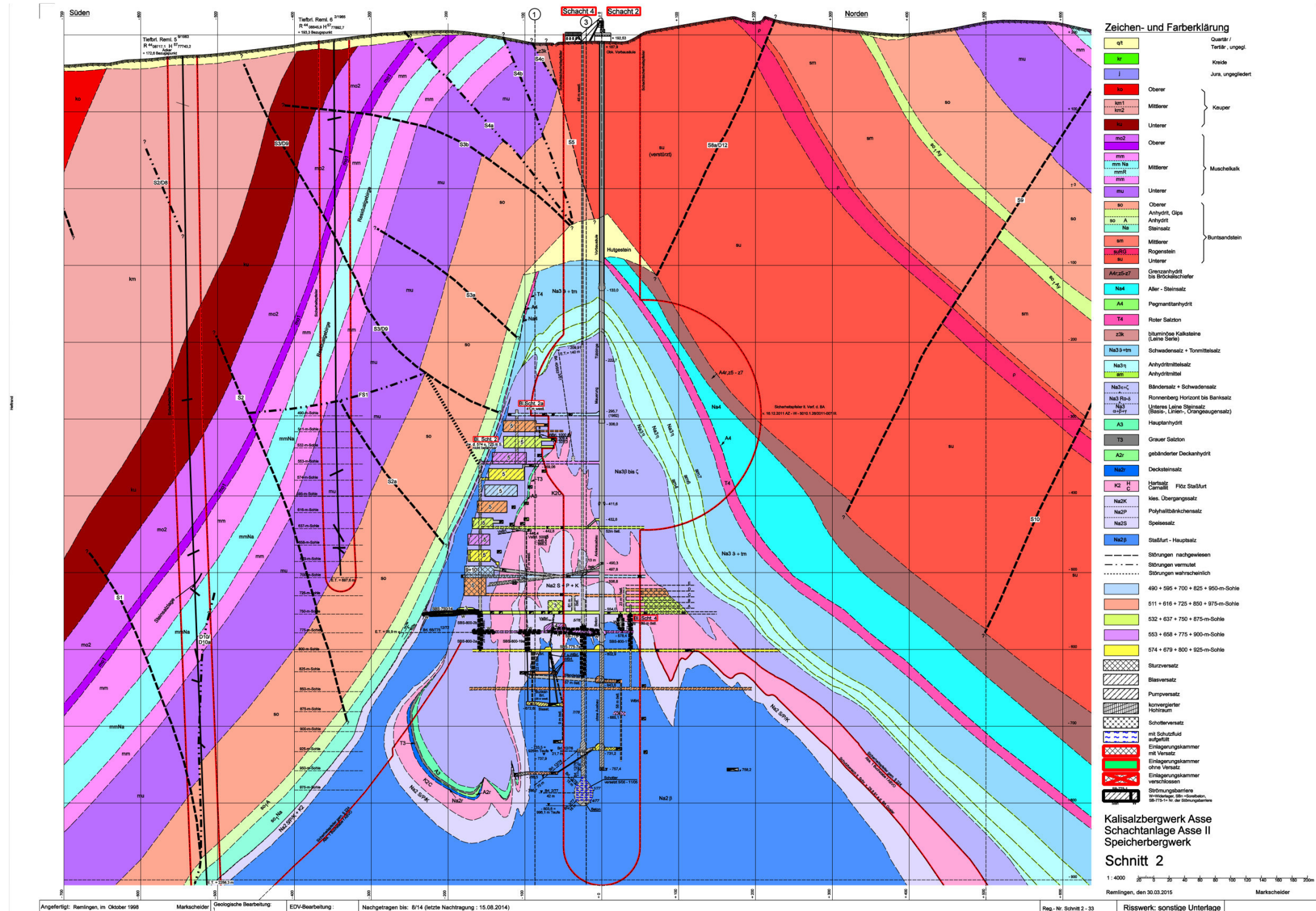
- DIN EN 62305-1; VDE 0185-305-1: 2006-10
Blitzschutz - Teil 1: Allgemeine Grundsätze (IEC 62305-1:2006)
Fassung: März 2012, berichtigt
- DIN EN 62305-2; VDE 0185-305-2: 2006-10
Blitzschutz - Teil 2: Risiko-Management (IEC 62305-2:2006)
Fassung: Februar 2013
- DIN EN 62305-3; VDE 0185-305-3: 2006-10
Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3:2006, modifiziert)
Fassung: Oktober 2011
- DIN EN 62305-4; VDE 0185-305-4: 2006-10
Blitzschutz - Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen (IEC 62305-4:2006)
Fassung: Oktober 2011
- DIN 22100-6
Betriebsmittel und Betriebsstoffe aus Kunststoffen zur Verwendung in Bergwerken unter Tage - Teil 6: Folien, beschichtete/unbeschichtete Gewebe, Verschlagmaterialien und Verzugsmatten - Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen, Kennzeichnung
Fassung: Oktober 2010
- DIN 18230-1
Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer
Fassung: September 2010
- DIN 14096
Brandschutzordnung Regeln für das Erstellen und Aushängen
Fassung: Mai 2014
- DIN EN 14470-1
Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke - Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten
Fassung: Juli 2004
- DIN 14471
Abgasanlagen - Systemabgasanlagen mit Kunststoffinnenrohren - Anforderungen und Prüfungen
Fassung: März 2015

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 134 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

- DIN EN 13782
Fliegende Bauten
Zelte – Sicherheit
Fassung: Juni 2015
- DIN 4102-1
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
Fassung: Mai 1998 mit Berichtigung 1 vom August 1998
- DIN EN 13463-1
Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 1: Grundlagen und Anforderungen
Fassung: Juli 2009

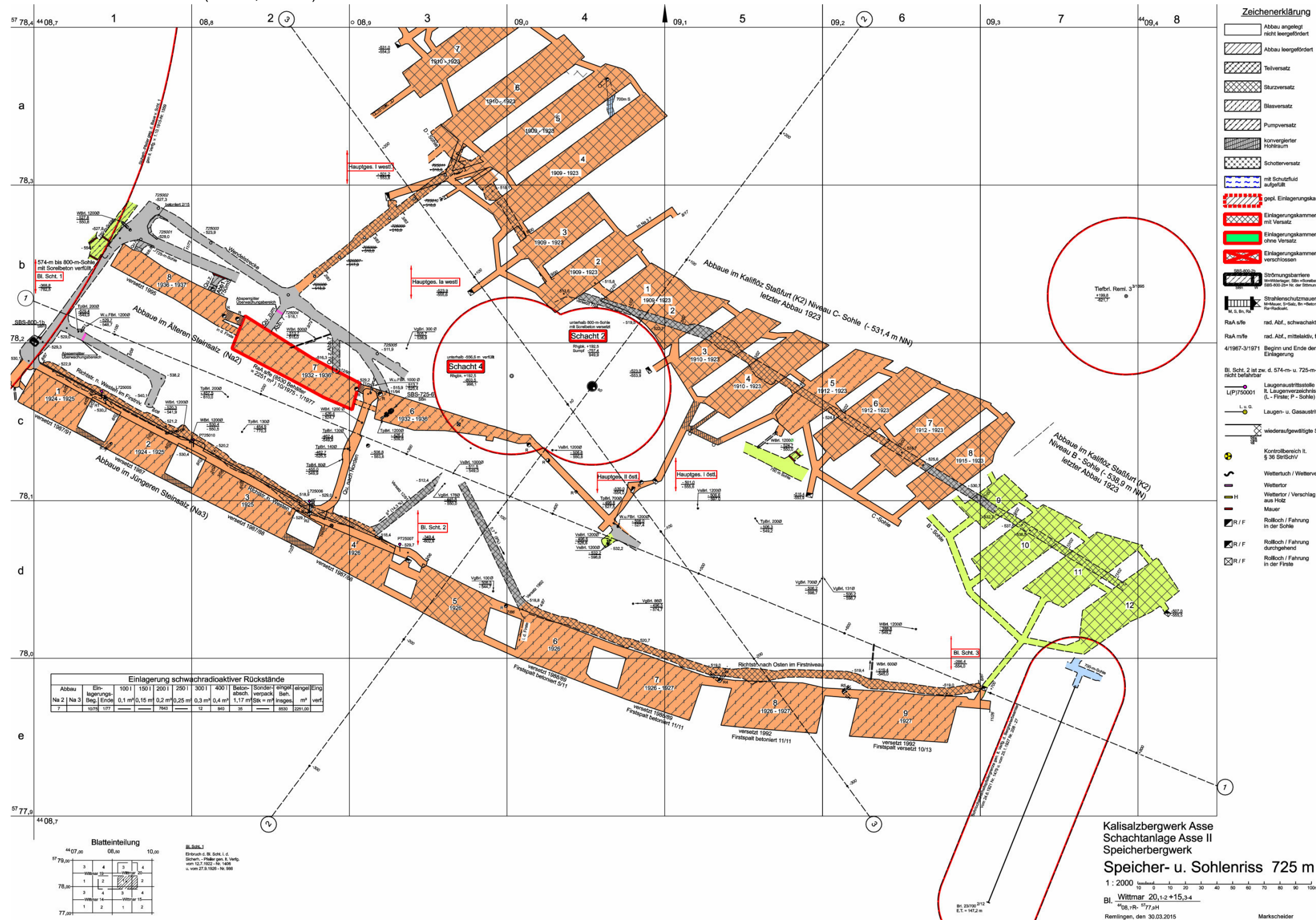
ANHANG 2

Seigerriss mit Geologie der Schachtanlage Asse II (sog. Schnitt 2). Der Seigerriss verläuft in SSW-NNO-Richtung durch den Schacht 2 und den zentralen Teil des Grubengebäudes der Schachtanlage Asse II (ASSE, 2015a).

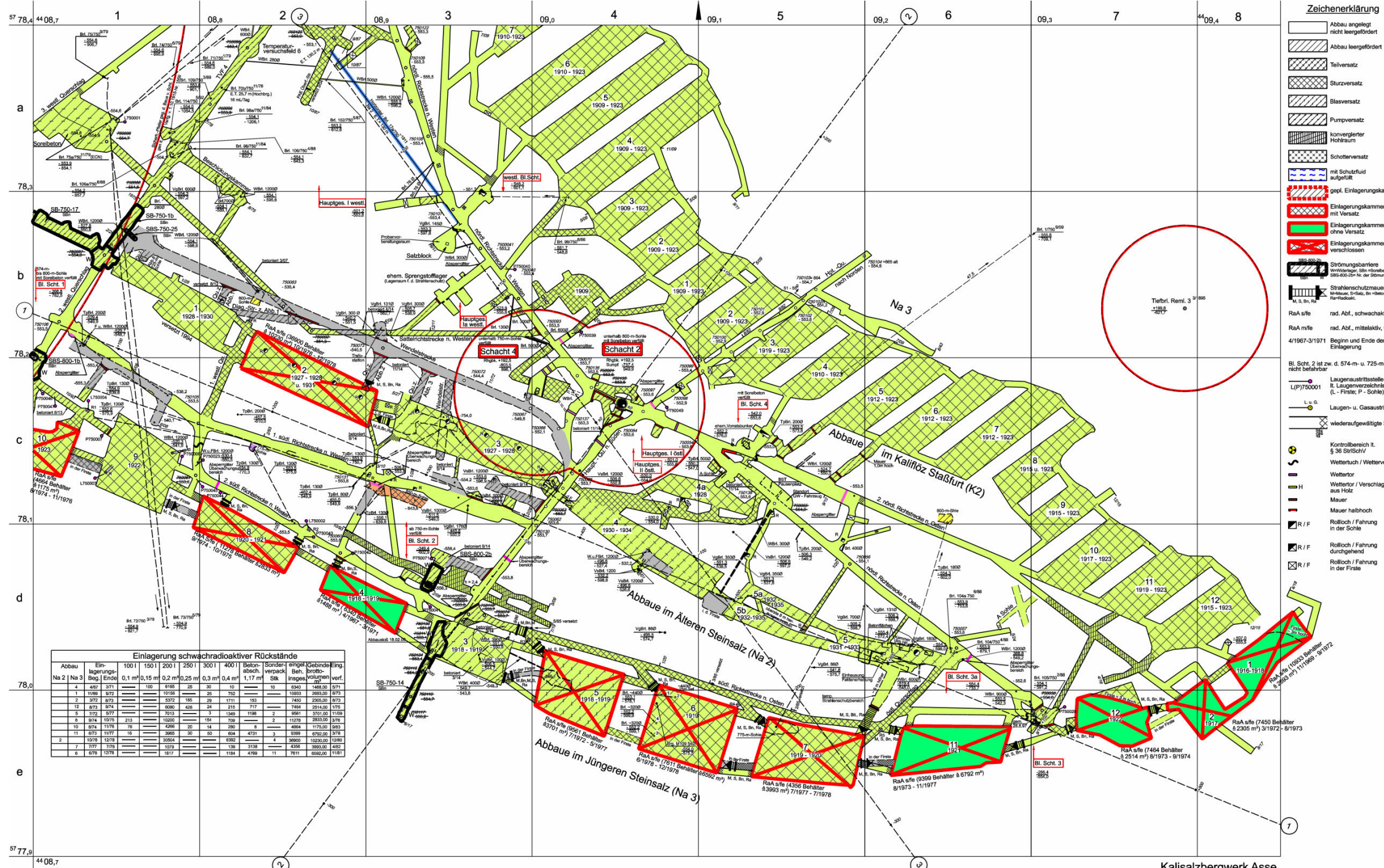


ANHANG 3





























Grubenriss 725-m-Sohle (ASSE, 2015a)



Grubenriss 750-m-Sohle (ASSE, 2015a)



Zeichenerklärung

-  Abbau angelegt nicht leergefördert
-  Abbau leergefördert
-  Teilversatz
-  Sturzversatz
-  Blasversatz
-  Pumpversatz
-  konvergenter Hohlraum
-  Schotterversatz
-  mit Schutzfluid aufgefüllt
-  gepl. Einlagerungskammer
-  Einlagerungskammer mit Versatz
-  Einlagerungskammer ohne Versatz
-  Einlagerungskammer verschlossen
-  Strömungsbarriere
-  Strahlenschutzmauer
-  RaA s/fe rad. Abf., schwachakt., fest
-  RaA m/fo rad. Abf., mittelaktiv, fest
-  4/1967-3/1971 Beginn und Ende der Einlagerung
-  Laugenaustrittsstelle
-  L/P/750001 lt. Laugenverzeichnis (L - Fritte; P - Sohle)
-  Laugen- u. Gasaustrittsstelle
-  wiederaufgewälligte Strecke
-  Kontrollbereich lt. § 36 StRSchV
-  Wetterloch / Wetterverschlag
-  Wettertor
-  Wettertor / Verschlag aus Holz
-  Mauer
-  Mauer halbhoch
-  R/F Rolloch / Fahung in der Sohle
-  R/F Rolloch / Fahung durchgehend
-  R/F Rolloch / Fahung in der Fritte

Na 2	Na 3	Einlagerungsbeginn	100 l	150 l	200 l	250 l	300 l	400 l	Beton-Block	Sonderverpackung	Einlagerungsort	Einlagerungsvolumen	Einlagerungsverf.
4	467	371	100	8165	25	30	10	10	10	10	10	10	10
11	1186	872	100	10100	25	30	10	10	10	10	10	10	10
2	377	873	100	5372	185	29	111	183	1430	2363,00	873		
12	873	874	100	6080	428	24	215	717	7484	2514,00	1078		
3	177	577	100	7513	198	3	1482	198	2	890	379,00	1153	
8	874	1978	213	10200	154	759	2	11278	2833,00	378			
10	874	1978	18	4288	30	14	288	8	8589	1770,00	883		
11	873	1177	18	3858	30	10	804	473	3	8289	878,00	373	
2	1978	1978	18	3858	30	10	804	473	4	3858	1020,00	1288	
1	1977	178	18	1233	138	318	138	318	4288	2880,00	428		
6	678	1978	18	917	1184	4789	11	7811	6020,00	1181			

44 07,00	08,00	10,00		
78,00	1	2	3	4
77,00	1	2	1	2

Bl. 20.1: 201
 Bl. 21.1: 211
 Bl. 22.1: 221
 Bl. 23.1: 231
 Bl. 24.1: 241
 Bl. 25.1: 251
 Bl. 26.1: 261
 Bl. 27.1: 271
 Bl. 28.1: 281
 Bl. 29.1: 291
 Bl. 30.1: 301
 Bl. 31.1: 311
 Bl. 32.1: 321
 Bl. 33.1: 331
 Bl. 34.1: 341
 Bl. 35.1: 351
 Bl. 36.1: 361
 Bl. 37.1: 371
 Bl. 38.1: 381
 Bl. 39.1: 391
 Bl. 40.1: 401
 Bl. 41.1: 411
 Bl. 42.1: 421
 Bl. 43.1: 431
 Bl. 44.1: 441
 Bl. 45.1: 451
 Bl. 46.1: 461
 Bl. 47.1: 471
 Bl. 48.1: 481
 Bl. 49.1: 491
 Bl. 50.1: 501
 Bl. 51.1: 511
 Bl. 52.1: 521
 Bl. 53.1: 531
 Bl. 54.1: 541
 Bl. 55.1: 551
 Bl. 56.1: 561
 Bl. 57.1: 571
 Bl. 58.1: 581
 Bl. 59.1: 591
 Bl. 60.1: 601
 Bl. 61.1: 611
 Bl. 62.1: 621
 Bl. 63.1: 631
 Bl. 64.1: 641
 Bl. 65.1: 651
 Bl. 66.1: 661
 Bl. 67.1: 671
 Bl. 68.1: 681
 Bl. 69.1: 691
 Bl. 70.1: 701
 Bl. 71.1: 711
 Bl. 72.1: 721
 Bl. 73.1: 731
 Bl. 74.1: 741
 Bl. 75.1: 751
 Bl. 76.1: 761
 Bl. 77.1: 771
 Bl. 78.1: 781
 Bl. 79.1: 791
 Bl. 80.1: 801
 Bl. 81.1: 811
 Bl. 82.1: 821
 Bl. 83.1: 831
 Bl. 84.1: 841
 Bl. 85.1: 851
 Bl. 86.1: 861
 Bl. 87.1: 871
 Bl. 88.1: 881
 Bl. 89.1: 891
 Bl. 90.1: 901
 Bl. 91.1: 911
 Bl. 92.1: 921
 Bl. 93.1: 931
 Bl. 94.1: 941
 Bl. 95.1: 951
 Bl. 96.1: 961
 Bl. 97.1: 971
 Bl. 98.1: 981
 Bl. 99.1: 991
 Bl. 100.1: 1001

Kalisalzbergwerk Asse
 Schachtanlage Asse II
 Speicher- u. Sohlenriss 750 m
 1 : 2000
 Bl. Wittmar 20.1:2+15.3:4
 4408-R-177aH
 Remlingen, den 30.03.2015
 Markscheider

ANHANG 4

Tabelle 17: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Erste Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1967))

Behälterart	Art der Rückstände	Kumulierte Gesamtaktivität		Maximalwert der Aktivität je Gebinde		Mittelwert der Aktivität je Gebinde		Maximale Dosisleistung in 10 cm Abstand von der Oberfläche der Gebinde	
		[Ci]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mR/h]	[mSv/h]
200 l-Rollreifentfässer	Einbetonierte Konzentrate Bitumenfixierte Konzentrate	15	5,55E+11	400	1,48E+10	20 - 25	7,4E+08 bis 9,25E+8	200	2
200 l-Blechtrömmeln	Paketierte Abfälle	4	1,48E+11	100	3,7E+09	10	3,7E+08	200	2
200 l-Rollreifentfässer	Fällschlamm	1	3,7E+10	3	1,11E+08	1	3,7E+07	5	0,05

Die Zweite Genehmigung erlaubt die Einlagerung in die ELK 4/750 (Bergamt Wolfenbüttel, 1967).

Originäre Einheiten und Daten aus der ersten Genehmigung sind nicht kursiv oder fett dargestellt. SI-Einheiten sind kursiv und fett gedruckt, in das SI umgerechnet Zahlenwerte sind kursiv dargestellt. Die Umrechnung der physikalischen Größen gilt: 1 Ci = 3,7E+10 Bq und 1 R/h = 0,01 Sv/h.

Tabelle 18: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite und Dritte Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1967) (Bergamt Wolfenbüttel, 1969)).

Behälterart	Art der Rückstände	Kumulierte Gesamtaktivität		Maximalwert der Aktivität je Gebinde		Mittelwert der Aktivität je Gebinde		Maximale Dosisleistung in 10 cm Abstand von der Oberfläche der Gebinde	
		[Ci]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mR/h]	[mSv/h]
200 l-Rollreifentfässer bzw. 200 l-Blechtrömmeln	Betonfixierte Verdampferkonzentrate	33	1,221E+12	400	1,48E+10	20	7,4E+08	200	2
	Paketierte feste Abfälle	6	2,22E+11	100	3,7E+09	10	3,7E+08	200	2
	Betonfixierte Fällschlamm	1	3,7E+10	3	1,11E+08	1	3,7E+07	10	0,1

Die Zweite Genehmigung erlaubt die Einlagerung in die ELK 4/750 (Bergamt Wolfenbüttel, 1967)

Die Dritte Genehmigung erlaubt die Einlagerung in die ELK 4/750 und ELK1/750 (Bergamt Wolfenbüttel, 1969)

Originäre Einheiten und Daten aus der zweiten und dritten Genehmigung sind nicht kursiv oder fett dargestellt. SI-Einheiten sind kursiv und fett gedruckt, in das SI umgerechnet Zahlenwerte sind kursiv dargestellt. Die Umrechnung der physikalischen Größen gilt: 1 Ci = 3,7E+10 Bq und 1 R/h = 0,01 Sv/h.

Tabelle 19: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Vierte Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1970)).

Behälterart	Art der Rückstände	Kumulierte Gesamtaktivität		Maximalwert der Aktivität je Gebinde		Mittelwert der Aktivität je Gebinde		Maximale Dosisleistung in 10 cm Abstand von der Oberfläche der Gebinde	
		[Ci]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mR/h]	[mSv/h]
200 I-Rollreifentässer bzw. 200 I-Blechtrommeln	Betonfixierte Verdampferkonzentrate	85	3,145E+12	400	1,48E+10	20	7,4E+08	200 ¹⁾	2
	Paketierte feste Abfälle	14	5,18E+11	100	3,7E+09	10	3,7E+08	200 ¹⁾	2
	Betonfixierte feste Abfälle	1	3,7E+10	100	3,7E+09	1	3,7E+07	200 ¹⁾	2

1) Für sogenannte Ausreißer (höchstens 10 % der Fässer jedes einzelnen Transportes) ist eine maximale Dosisleistung von 1000 mR/h (258 µC/(kg*h)) in 10 cm Abstand von der Oberfläche zulässig (Bergamt Wolfenbüttel, 1970).

Die Vierte Genehmigung erlaubt die Einlagerung in die ELK 4/750 und ELK1/750 (Bergamt Wolfenbüttel, 1970).

Originäre Einheiten und Daten aus der vierten Genehmigung sind nicht kursiv oder fett dargestellt. SI-Einheiten sind kursiv und fett gedruckt, in das SI umgerechnet Zahlenwerte sind kursiv dargestellt. Die Umrechnung der physikalischen Größen gilt: 1 Ci = 3,7E+10 Bq und 1 R/h = 0,01 Sv/h.

Tabelle 20: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (1. Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1971))

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 140 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Abfall-kategorie	Art der Abfälle	Beispiele	Abfall-gruppe	Behandlung	Art der Gebinde			
					Blechtrommel, Rollsickenfass		Blechtrommel oder Rollsickenfass mit allseitiger Betonauskleidung (d ≥ 5 cm), Rollreifensack	
					genehmigte Aktivität pro 200 l Gebinde		genehmigte Aktivität pro 200 l Gebinde	
[Ci]	[Bq]	[Ci]	[Bq]					
A	feste, wasserfreie Abfälle mit lose haftender oder nicht gebundener Aktivität	Luftfilter, Papiere, Textilien, Asche, getrocknete Verdampferrückstände, getrocknete Ionenaustauscher	1	ohne	0	<i>0</i>	0,2	<i>7,4E+09</i>
			2	Abfälle in Beton oder gleichwertig eingebettet	0,2	<i>7,4E+09</i>	1	<i>3,7E+10</i>
B	feste, wasserfreie Abfälle mit fest haftender Aktivität	aktivierte Metalle, kontaminierte Teile	1	ohne	0	<i>0</i>	1	<i>3,7E+10</i>
			2	Abfälle in Beton oder gleichwertig eingebettet	1	<i>3,7E+10</i>	5	<i>1,85E+11</i>
C	mit Bindemitteln verfestigte Abfälle	Schlämme, Verdampferkonzentrate, Ionenaustauscher	1	Fixierung in Wasser und Salzlauge löslichen Materialien	0	<i>0</i>	1	<i>3,7E+10</i>
			2	Fixierung in Wasser und Salzlauge nicht löslichen Materialien	5	<i>1,85E+11</i>	5	<i>1,85E+11</i>

DL i. d. R. ≤ 200 mrem/h an der Oberfläche

Originäre Einheiten und Daten aus der ersten Genehmigung sind nicht kursiv oder fett dargestellt. SI-Einheiten sind kursiv und fett gedruckt, in das SI umgerechnet Zahlenwerte sind kursiv dargestellt. Die Umrechnung der physikalischen Größen gilt: 1 Ci = 3,7E+10 Bq.

Hinweis: Ein vorläufiger Entwurf in ähnlicher Form lag bereits mit der Vierten Genehmigung des Bergamtes Wolfenbüttel (Bergamt Wolfenbüttel, 1970) vor.

Tabelle 21: Zusammenstellung wichtiger Bedingungen an die Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1975))

				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 141 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

Abfallkategorie	Gebinde												
	Beschreibung	Blechtrommel oder Rollsickenfass, Deckel mit verschraubtem Spannringverschluss				Blechtrommel oder Rollsickenfass mit allseitiger Betonauskleidung, Deckel mit verschraubtem Spannringverschluss Rollreifen- oder Rollsickenfass mit Flanschdeckel				200 l Fass, zentrisch in ein 400-l-Fass eingesetzt, Zwischenraum mit Beton ausgegossen, Deckel verschraubter Spannring oder Flanschdeckel		Armierte Betonabschirmung mit eingesetztem Metallbehälter von max. 200 l Volumen (VBA)	
	Kennung	a		b		c		d		e		f	
	max. Gewicht [kg]	1250		1250		1250		1250		1250		5000	
	Abfallvolumen [l]	200		400		200		400		200		max. 200	
	Einheit	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]	[mCi]	[Bq]
A feste, trockene Abfälle ohne Behandlung in beliebiger Form (keine Pulver, Granulate oder lösliche Produkte aus Abwasserdekontaminationsanlagen)	max. Alpha-Aktivität	nicht zulässig		nicht zulässig		1	3,7E+07	1	3,7E+07	10	3,7E+08	20	7,4E+08
	max. Beta-/Gamma-Aktivität	nicht zulässig		nicht zulässig		100	3,7E+09	100	3,7E+09	1000	3,7E+10	2000	7,4E+10
B Feste, trockene Abfälle in beliebiger Form in dicht schließenden, formstabilen Innenbehältern mit einem max. Volumen von 30 l, mit geeignetem Bindemittel allseitig vergossen (Wandstärke mind. 50 mm).	max. Alpha-Aktivität	nicht zulässig		nicht zulässig		50	1,85E+09	100	3,7E+09	100	3,7E+09	200	7,4E+09
	max. Beta-/Gamma-Aktivität	nicht zulässig		nicht zulässig		1000	3,7E+10	2000	7,4E+10	2000	7,4E+10	5000	1,85E+11
C in geeigneten Bindemitteln fixierte Abfälle	max. Alpha-Aktivität	200	7,4E+09	400	1,48E+10	2000	7,4E+10	4000	1,48E+11	4000	1,48E+11	10000	3,7E+11
	max. Beta-/Gamma-Aktivität	5000	1,85E+11	10000	3,7E+11	5000	1,85E+11	10000	3,7E+11	10000	3,7E+11	25000	9,25E+11

Zugelassene Sonderregelungen:

- gasförmige Tochterneuklide: dicht verschlossene Einzelmetallbehälter aufgefüllt mit Adsorbiermaterial, Einzelmetallbehälter in Rollreifenfass aufgefüllt mit Adsorbiermaterial (Radium-, Thorium haltige Abfälle)
- Tritium nur bis 10 mCi/200 l Abfall
- Kernbrennstoffe nur < 15 g/Abfallbehälter, α-Aktivität siehe Tabelle 21
- Rad. Quellen in Kapseln eingeschlossen und in Rollreifenfässer einbetoniert: DL muss eingehalten werden, Aktivität nicht

Originäre Einheiten und Daten aus der zweiten Genehmigung sind nicht kursiv oder fett dargestellt. SI-Einheiten sind kursiv und fett gedruckt, in das SI umgerechnet Zahlenwerte sind kursiv dargestellt. Die Umrechnung der physikalischen Größen gilt: 1 Ci = 3,7E+10 Bq.

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 142 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

Tabelle 22: Zusammenstellung der Anforderungen an die Verpackungen für Abfälle zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1975), (GSF, 1975))

Kennung	Verpackung	max. Gewicht [t]
a	200 l Blechtrommel oder Rollsickenfass, Deckel mit verschraubtem Spannringverschluss, Mat.-Stärke 0,75 mm	1,25
b	400 l Blechtrommel oder Rollsickenfass, Deckel mit verschraubtem Spannringverschluss, Mat.-Stärke 1,0 mm	1,25
c	200 l Blechtrommel oder Rollsickenfass mit allseitiger Betonauskleidung, Deckel mit verschraubtem Spannringverschluss, Mat.-Stärke 0,75 mm	1,25
	200 l Blechtrommel oder Rollsickenfass, mit Flanschdeckel, Mat.-Stärke 1,5 mm	1,25
	200 l Rollreifenfass mit Flanschdeckel und Winkelring, Mat.-Stärke 1,5 mm	1,25
d	400 l Blechtrommel oder Rollsickenfass, mit allseitiger Betonauskleidung (Betonstärke mind. 75 mm), Deckel mit verschraubtem Spannringverschluss, Mat.-Stärke 1,0 mm	1,25
	400 l Rollreifen- oder Rollsickenfass, mit Flanschdeckel, Mat.-Stärke 1,5 mm	1,25
e	200 l Fass, zentrisch in ein 400-l-Rollreifen-, Rollsickenfass oder eine 400-l-Blechtrommel, Zwischenraum mit Beton ausgegossen, Deckel verschraubter Spannring oder Flanschdeckel	1,25
f	Armierter Betonabschirmung mit eingesetzten Metallbehälter von max. 200 l Volumen (VBA)	5
Sondergebinde	max. 2,00 m x 1,00 m Grundfläche und 3,50 m Höhe	9,8

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 		B2384054				Seite: 143 von 145	
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		
						Stand: 18.12.2015	

Tabelle 23: Zusammenstellung der Anforderungen an die Dosisleistung der Abfallgebinde zur Einlagerung auf der 725- und 750-m-Sohle in der Schachtanlage Asse II (Zweite Genehmigung des Bergamtes Goslar (Bergamt Goslar, 1975), (GSF, 1975))

Dosisleistungskategorie	Dosisleistung an der Oberfläche [mrem/h]	Dosisleistung an der Oberfläche [mSv/h]	Dosisleistung in 1m Abstand von der Oberfläche [mrem/h]	Dosisleistung in 1m Abstand von der Oberfläche [mSv/h]
1	bis 100	<i>bis 1</i>	bis 10	<i>bis 0,1</i>
2	bis 200	<i>bis 2</i>	bis 10	<i>bis 0,1</i>
3	bis 500	<i>bis 5</i>	bis 50	<i>bis 0,5</i>
4	bis 1000	<i>bis 10</i>	bis 50	<i>bis 0,5</i>

 				Schachtanlage Asse II Konzeptplanung für die Rückholung der radioaktiven Abfälle von der 725-/750-m-Sohle Arbeitspaket 01: Planungsgrundlagen			
 							
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	B2384054	Seite: 144 von 145
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 18.12.2015
9A	23510000	GHB	RZ	0057	00		

ANHANG 5

Übersicht erteilter Genehmigungen zur Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle in die Schachtanlage Asse II und ausgewählter Bedingungen

Anhang 5
Übersicht erteilter Genehmigungen zur Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle in die Schachtanlage Asse II und ausgewählter Genehmigungen



Antragsteller	Beschl. Nachtrag, Änderung	Geschäftszeichen	Antragsdatum	Beschieden durch	Genehmigungsdatum	Abfallart	Behälter / Verpackung	genehmigte kumulierte Gesamtaktivität [Ci]	Aktivitätsäquivalent genehmigte Gesamtaktivität [Bq]	genehmigter Maximalwert je Gebinde [mCi]	Aktivitätsäquivalent Maximalwert je Gebinde [Bq]	genehmigter Mittelwert der Aktivität je Gebinde [mCi]	Aktivitätsäquivalent Mittelwert der Aktivität je Gebinde [Bq]	max. Dosisleistung in 10 cm Abstand je Gebinde [mR/h]	max. Dosisleistungsäquivalent in 10 cm Abstand je Gebinde [mSv/h]	max. Dosisleistung an der Oberfläche der Gebinde [mrem/h]	max. Dosisleistungsäquivalent an der Oberfläche der Gebinde [mSv/h]	max. Dosisleistung in 1m Abstand von der Oberfläche je Gebinde [mrem/h]	max. Dosisleistungsäquivalent in 1m Abstand von der Oberfläche je Gebinde [mSv/h]	Zusatzinformationen	ELK (Einlagerungskammer)	genehmigte kumulierte, maximale Anzahl				
Bergamot Welterkohl	Einlagerung von radioaktivem Abfall in das Grubengebäude Asse II	661 / 67	18.11.1966		22.03.1967	einbetonierte Konzentrate, bilumenförmige Konzentrate	200 l-Rollreflexfässer	15	5,6E+11	400	1,5E+10	20 bis 25	7,4E+08 bis 9,2E+08	200	2,0						ELK 4750	1700 Stück				
						21.09.1967	betonierbare Verdampferkonzentrate	200 l-Rollreflexfässer bzw. 200 l-Blechtonnen	4	1,5E+11	100	3,7E+09	10	3,7E+07	200	2,0								ELK 4750	3000 Stück	
						24.04.1969	betonierbare Verdampferkonzentrate	200 l-Rollreflexfässer bzw. 200 l-Blechtonnen	1	3,7E+10	3	1,7E+08	1	3,7E+07	200	2,0								ELK 4750 oder ELK 1750	3000 Stück	
	3. Einlagerung von niedrigaktivem Abfall in das Grubengebäude Asse II	254 / 69	05.08.1968		28.10.1970	betonierbare Verdampferkonzentrate	200 l-Rollreflexfässer bzw. 200 l-Blechtonnen	33	1,2E+12	400	1,5E+10	20	7,4E+08	200	2,0							ELK 4750 oder ELK 1750	4000 Stück			
						betonierbare Verdampferkonzentrate	200 l-Rollreflexfässer bzw. 200 l-Blechtonnen	6	2,2E+11	100	3,7E+09	10	3,7E+07	200	2,0								ELK 4750 oder ELK 1750	3000 Stück		
						betonierbare Verdampferkonzentrate	200 l-Rollreflexfässer bzw. 200 l-Blechtonnen	1	3,7E+10	3	1,7E+08	1	3,7E+07	200	2,0								ELK 4750 und ELK 1750	4000 Stück		
	4. Einlagerung von niedrigaktivem Abfall in das Grubengebäude Asse II	1605 / 70	08.06.1970		27.07.1971	festes wasserfreie Abfälle mit lose haftender oder nicht gebundener Aktivität	200 l-Rollreflex- und Rollsockenfässer bzw. 200 l-Blechtonnen, in Ausnahmefällen im Einwegbehälter mit dem Bergamot auch Behälter mit anderen Anmessungen	5000	1,9E+14	1000	3,7E+10	400	1,5E+10	200	2	200 für max. 10 % 1000	2	200 für max. 10 % 1000	2	10 für max. 10 % 50	0,1 für max. 10 % 0,5	Behälter und deren Inhalt müssen den Bedingungen für die schwachradioaktiven Abfälle entsprechen; weitere Angaben	in die Kammern des jüngeren Steinsatzes auf der 750-m-Sohle	31000 Stück		
						festes wasserfreie Abfälle mit festhaftender Aktivität	200 l-Blechtonnen	10000	3,7E+14	5000	1,9E+11	1600	5,9E+10	200	2	200 für max. 10 % 1000	2	200 für max. 10 % 1000	2	10 für max. 10 % 50	0,1 für max. 10 % 0,5	Radionuklide mit der Freigrenze 0,1 Mikrocurie (entsprechend der Freigrenze) und radioaktiver Quellen				
						in Bindemitteln verfestigte Abfälle	200 l-Blechtonnen	25000	8,3E+14	5000	1,9E+11	2000	7,4E+10	200	2	200 für max. 10 % 1000	2	200 für max. 10 % 1000	2	10 für max. 10 % 50	0,1 für max. 10 % 0,5					
	Bergamot Goslar	erster Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 27.07.1971	1239 / 73	09.04.1973		17.05.1973		600 Behälter in VBA	Erhöhung von 40000 auf 50000	Erhöhung von 1,5E+15 auf 1,9E+15	25000	8,3E+11					200	2				dafür hergerichtete Abbaue der 750-m-Sohle	600 Behälter in VBA			
		zweiter Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 27.07.1971 (Gesch.-Nr.: 123 / 74)	123 / 74	11.12.1973		18.04.1974			keine Erhöhung der bisher genehmigten Gesamtaktivität von 50000	keine Erhöhung der bisher genehmigten Gesamtaktivität von 1,9E+15												in die Kammern des jüngeren Steinsatzes auf der 750-m-Sohle	Erhöhung von 31000 Stück auf 56000 Stück			
		dritter Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 27.07.1971 (Gesch.-Nr.: 3561 / 75 I)	3561 / 75 I	28.04.1975		04.10.1975																Genehmigung für die Einlagerung LAW in den Steinsatz-Abbaue der 725-m-Sohle				
viertes Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 27.07.1971 (Gesch.-Nr.: 4571 / 75)		4571 / 75	06.11.1975		17.11.1975		ionenaustauscher-Harze in Polyethylenglykollösung verfestigt	750 verschweißte 100 l-Behälter in VBA	5000			1,9E+11									Kammern im jüngeren Steinsatz der 750-m-Sohle oder in die Steinsatzabbaue der 725-m-Sohle					
Einlagerung schwachradioaktiver Abfälle im Salzbergwerk Asse II		4777 / 75 II	17.11.1975		29.12.1975	Kategorie A: Feste trockene Abfälle in beliebiger Form	1-20 für Alpha-Strahler; 100-2000 für Beta- / Gamma-Strahler	3,7E+07 bis 7,4E+08 für Alpha-Strahler; 3,7E+09 bis 7,4E+10 für Beta- / Gamma-Strahler							200 für max. 10 % 1000; gilt nicht für VBA	2 für max. 10 % 10; gilt nicht für VBA	10 für max. 10 % 50; gilt nicht für VBA	0,1 für max. 10 % 0,5; gilt nicht für VBA			nicht gl- oder faulfrüchtig, keine heftigen chem. Reaktionen, keine Korrosion von innen, frei von leicht- oder selbstentzündlichen Stoffen	Kammern im jüngeren Steinsatz der 750-m-Sohle oder in die Steinsatzabbaue der 725-m-Sohle	100000 Stück			
						Kategorie B: feste, trockene Abfälle in dichtschließenden, formstabilen Innenbehältern mit einem max. Volumen von 300 l-Raum zwischen Innen- und Außenbehälter ebenfalls ausgegossen	50-200 für Alpha-Strahler; 1000-5000 für Beta- / Gamma-Strahler	1,9E+09 bis 7,4E+09 für Alpha-Strahler; 3,7E+10 bis 1,9E+11 für Beta- / Gamma-Strahler				200 für max. 10 % 1000; gilt nicht für VBA	2 für max. 10 % 10; gilt nicht für VBA	10 für max. 10 % 50; gilt nicht für VBA	0,1 für max. 10 % 0,5; gilt nicht für VBA											
						Kategorie C: in geeigneter Bindemittel fixierte Abfälle	200-1000 für Alpha-Strahler; 5000-25000 für Beta- / Gamma-Strahler	7,4E+09 bis 3,7E+10 für Alpha-Strahler; 1,9E+11 bis 9,2E+11 für Beta- / Gamma-Strahler				200 für max. 10 % 1000; gilt nicht für VBA	2 für max. 10 % 10; gilt nicht für VBA	10 für max. 10 % 50; gilt nicht für VBA	0,1 für max. 10 % 0,5; gilt nicht für VBA											
erster Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 29.12.1975 (Gesch.-Nr.: 3477 / 76)		3477 / 76	29.12.1975		09.07.1976		Abfallabfälle in VBA														Einlagerung von 44 Fässern in VBA					
zweiter Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 29.12.1975 (Gesch.-Nr.: 4451 / 76)		4451 / 76	30.06.1976		30.06.1976																DL darf nur in unabwiesbaren Fällen und nur mit Zustimmung des Bergamot 200 übersteigen (Einschränkung auf 1000 wie oben)	DL darf nur in unabwiesbaren Fällen und nur mit Zustimmung des Bergamot 2 übersteigen (Einschränkung auf 10 wie oben)	DL darf nur in unabwiesbaren Fällen und nur mit Zustimmung des Bergamot 10 übersteigen (Einschränkung auf 50 wie oben)	DL darf nur in unabwiesbaren Fällen und nur mit Zustimmung des Bergamot 0,1 übersteigen (Einschränkung auf 0,5 wie oben)	Einlagerung von Abfällen in von den Anmessungen von der Genehmigung von 1975 abweichenden Behältern	
dritter Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 29.12.1975 (Gesch.-Nr.: 4668 / 76)		4668 / 76	17.09.1976		24.09.1976																	Vorlufte Einstellung der Einlagerung im Älteren Steinsatz der 750-m-Sohle, Verfüllung der Abbaue 2 und 3 auf der 750-m-Sohle im Älteren Steinsatz				
Genehmigungsänderung des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 29.12.1975	108 / 77 II			02.09.1977																Beibehaltung der Freisetzung des Gehaltes an Alpha-Strahlern und Kernbestandteilen von 30.07.1977 (nach Genehmigung 4777/75 II, B.Nr. 1.2.1 und D.Nr. 1.2) auf den 30.09.1978 verlagert						
viertes Nachtrag des Bergamot Goslar zur Genehmigung vom 29.12.1975	15 / 78			27.02.1978																Erhöhung der Deckungsvorsorge auf 100 Mio DM						
Physikalisch-technische Bohrlochsaft-Erhaltung	Genehmigung Nr. 138 PTB 1968 für die Aufbereitung unbeschalteter Uranoxids in Abbaue 4 auf der 750-m-Sohle	138	17.11.1967		04.01.1968	U-235 bis zu 50g pro Fass, insgesamt 2000 U-235 bei einem Anreicherungsgrad bis 10 %, in Form von Abdällen und auf kontaminierten Gegenständen	Rollreflex- und Rollsockenfässer mit Sperrring oder abschraubbaren Deckel														ELK 4750					
	Änderung der Genehmigung Nr. 138 PTB 1968				24.06.1968																Änderung der Deckungsvorsorge auf 1 Mio DM je Schweleneinspeisung und Befestigung der Genehmigung bis 31.12.1978					
	Genehmigung Nr. 755 PTB 1971 für die Aufbereitung von schwachradioaktiven Abfällen in Kammern im jüngeren Steinsatz auf der 750-m-Sohle	755	08.07.1971		02.11.1971	je Behälter max. 200 g U-235 und max. 15 g Plutonium unter Berücksichtigung der Aktivitätsgrenzen der Genehmigung des Bergamot Goslar vom 27. Juli 1971, insgesamt höchstens 31 kg Kernbestandteile in bis zu 31000 Behältern mit einer Gesamtaktivität von 40 kCi	Blechtonnen, Rollreflexfässer mit Sperrring oder abschraubbaren Deckel, Rollsockenfässer	40000	1,9E+15												Gültigkeit der Genehmigung bis 31.12.1973	Kammern im jüngeren Steinsatz auf der 750-m-Sohle	bis zu 31000 Behältern			
	Änderung der Genehmigung Nr. 755 PTB 1971				10.06.1974																Verlängerung und Erneuerung der Genehmigung bis 31.12.1975		Erhöhung auf bis zu 56000 Behälter			
	Genehmigung Nr. 1462 PTB 1975 für die Aufbereitung von schwachradioaktiven Abfällen	1462	18.11.1975		22.12.1975	ca. 100000 Behälter mit max. 50 kg Kernbestandteil in Form LAW mit einer Gesamtaktivität von max. 200 kCi, enthalten je Behälter max. 15g U-233 - U-235 - Pu-238 - Pu-239 - Pu-241	200 l oder 400 l-Blechtonnen, Rollreflex- oder Rollsockenfässer; 200 l Fass eingesetzt in 400 l-Rollreflex-, Rollsockenfässer oder Blechtonnen; Metallbehälter max. 200 l Volumen eingesetzt in VBA, ggf. andere Behältnisse	250000	8,3E+15												Gültigkeit der Genehmigung bis 31.12.1978		ca. 100000 Behälter			
Genehmigung Nr. 1161 PTB 1976 für die Aufbereitung von 100000 beschalteten AVR-BE-Kugeln in vier Bohrlochern der 750-m-Sohle	1161	06.10.1976		04.03.1976	100000 beschaltete AVR-Brennstabkapseln mit einer Gesamtaktivität von ca. 81 PdB																					

Originäre Einheiten und Daten aus der ersten Genehmigung sind nicht kursiv oder fett dargestellt. SI-Einheiten sind kursiv und fett gedruckt, die in SI umgerechneten Zahlenwerte sind kursiv dargestellt. Die Umrechnung der physikalischen Größen gilt: 1 Ci = 3,7E+10 Bq, 1 R/h = 0,01 mSv/h und 1 rem/h = 1E-2 Sv/h.

Quelle: Tabelle für Strahlen- und Umweltschutz mit MDR/000